

閉塞実証試験用ベントナイトペレットの
製造とコーティング
仕様書

原子力発電環境整備機構
技術部 地質環境調査グループ

2025年5月

目次

1. 一般仕様.....	1
1.1. 適用.....	1
1.2. 用語の説明.....	1
1.3. 受注者及び機構技術部の責務.....	3
1.4. 業務の着手.....	3
1.5. 契約図書類の支給及び点検.....	3
1.6. 監督職員、技術監理責任者及び安全監理責任者.....	3
1.7. 受注者側責任者の選任.....	4
1.8. 提出書類等.....	4
1.9. 実施計画書の作成.....	5
1.10. 個別要領書の作成.....	6
1.10.1. 個別要領書の記載事項.....	6
1.10.2. 個別要領書を記載する際の考慮事項.....	8
1.11. 貸与品等.....	10
1.12. 会議等.....	11
1.12.1. 安全事前評価会議.....	11
1.12.2. 工程会議.....	11
1.12.3. 打合せ.....	11
1.13. 緊急連絡.....	12
1.14. 守秘義務.....	12
1.15. 品質保証.....	12
1.16. 成果物の提出、検収及び補修・保証.....	13
1.17. 廃棄物対策.....	13
2. 技術仕様.....	14
2.1. 業務の概要.....	14
2.2. 実施場所.....	15
2.3. 実施期間.....	15
2.4. 納期.....	15
2.5. 発注者側実施責任者.....	15
2.6. 業務所管箇所.....	15
2.7. 業務の実施項目.....	15
2.8. 貸与品等.....	16
2.9. 支給物件.....	16
2.10. 履行証明書および適合証明書の作成および提出.....	16
2.11. 実施計画書の作成.....	21
2.12. 個別要領書の作成.....	21
2.13. ベントナイトペレットの予備製造.....	21
2.13.1. ベントナイトペレットの予備製造方法.....	21
2.13.2. ベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）の確認.....	25
2.13.3. ベントナイトペレットのコーティング剤の選定.....	27
2.13.4. ベントナイトペレットの予備コーティング.....	28
2.13.5. 予備コーティングしたベントナイトペレットの物理量の取得.....	29
2.13.6. 予備コーティングしたベントナイトペレット中のベントナイトの充填密度（充填量）の推定.....	30
2.13.7. 予備コーティングしたベントナイトペレットの浸漬試験.....	31
2.13.8. 予備コーティングしたベントナイトペレットを利用した模擬発出試験.....	33
2.13.9. 予備コーティングしたベントナイトペレットのコーティング剤の耐熱性の確認.....	36
2.13.10. コーティング前後のベントナイトペレットの飽和膨潤圧および飽和透水試験.....	37
2.13.11. 飽和した供試体の密度分布.....	39
2.14. コーティングベントナイトペレットの本製造.....	39
2.14.1. コーティングベントナイトペレットの製造方法.....	39
2.15. コーティングベントナイトペレットの検収、保管および納品.....	41
2.15.1. コーティングベントナイトペレットの検収.....	41
2.15.2. コーティングベントナイトペレットの支払条件.....	41
2.15.3. ダンプベイラー作動確認試験用コーティングベントナイトペレットの納品.....	41

2.15.4.	グリムゼル岩盤試験場における実証試験用コーティングベントナイトペレットの納品	43
2.16.	工程会議.....	44
2.17.	納品場所.....	44
2.18.	貸与品等の返却.....	44
2.19.	成果物	45
3.	特記事項.....	45

1. 一般仕様

1.1. 適用

- 1) 技術仕様書は、原子力発電環境整備機構技術部（以下、機構技術部）が発注する「閉塞実証試験用ベントナイトペレットの製造とコーティング」に係る契約書、技術仕様書（本書）、企画書などの内容について、統一的な解釈及び運用を図るとともに、その他の必要な事項を定め、もって契約の適正な履行の確保を図るためのものである。
- 2) 契約書、技術仕様書（一般仕様、技術仕様及び特記仕様から構成される）、企画書などは、相互に補完し合うものとし、そのいずれかによって定められている事項は、契約の履行を拘束するものとする。
- 3) 契約書、技術仕様書及び企画書の内容に矛盾・抵触が生じた場合は契約書、技術仕様書、企画書の順で優先的に内容を決定するものとする（特段の定めがある場合を除く）。
- 4) 技術仕様書において一般仕様に定める事項であっても技術仕様又は特記仕様で別途定めがある場合は技術仕様又は特記仕様の内容を優先するものとする。
- 5) 技術仕様又は指示や協議等の間に相違がある場合、または図面からの読みとりと図面に書かれた数字が相違する場合など業務の遂行に支障が生じた、若しくは今後相違することが想定される場合に、受注者は技術監理責任者を通じて機構技術部に確認して指示を受けなければならない。

1.2. 用語の説明

- 1) 本技術仕様書で規定する「監督職員」とは、契約書に基づいて機構技術部が必要と認めた場合に配置する機構職員をいい、技術監理責任者、安全監理責任者及び作業管理員から構成するものとする。なお、業務内容により技術監理責任者、及び安全監理責任者は兼任できるものとする。
- 2) 本技術仕様書で規定する「統括責任者」とは、主に受注者に対する指示、承諾または協議、及び関連業務との調整のうち重要な事項の処理を行う者をいう。また、契約図書の変更、契約の一時中止または契約の解除の必要があると認める場合における契約担当箇所（経理・資材グループ）に対する報告などを行うとともに、総括責任者、技術監理責任者及び安全監理責任者の指揮監督並びに業務の統括を行う者をいう。
- 3) 本技術仕様書で規定される「総括責任者」とは、主に、受注者に対する指示、承諾または協議、及び関連業務との調整のうち軽微なもの（金額の変更を伴わないものなど）の処理を行う者をいう。また、総括責任者の下に所属する技術監理責任者及び安全監理責任者の指揮監督並びに業務の取りまとめを行う者をいう。
- 4) 本技術仕様書で規定される「技術監理責任者」とは、統括責任者及び総括責任者の監督の下で、主に技術仕様書に記載される調査・試験の実施において調査・試験方法及び条件の確認、品質管理状況の確認、取得データの妥当性及び十分性の確認など技術的な監理を行うとともに、必要に応じて受注者に対する指示、承諾または協議及び関連業務との調整を行う者をいう。
- 5) 本技術仕様書で規定される「安全監理責任者」とは、統括責任者及び総括責任者の監督の下で、主に本業務のうち安全確保状況の確認を行うとともに、必要に応じて受注者に対する指示、承諾または協議及び関連業務との調整を行う者をいう。
- 6) 本技術仕様書で規定される「作業管理員」とは、技術監理責任者及び総括責任者の監督の下で、受注者が実施する作業状況の確認や提出物の受領・返信などの調整を行う者をいう。
- 7) 「実施責任者」、「現場代理人」、「主任技術者」及び「監理技術者」とは、契約の履行に関し業務の管理及び統括などを行う者で本技術仕様書に基づき受注者が定めた者をいう。
- 8) 「担当技術者」とは、主任技術者または監理技術者の指示のもとで調査・試験の実施に係る技術的な品質管理や、安全管理を実施する者で受注者が定めた者をいう。
- 9) 「担当者」とは、主任技術者または監理技術者及び担当技術者の指示の下で調査・試験の実施状況の確認や記録などを行う者で受注者が定めた者をいう。
- 10) 「同等の能力と経験を有する技術者」とは、本業務で必要とする技術上の知識を有する者で、本技術仕様書で規定する者又は機構技術部が承諾した者をいう。

- 11) 実施責任者、現場代理人、主任技術者及び監理技術者は、その下位の業務を兼務できるものとするが、本業務の実施にあたり必要な要員が確保されていることを提示し、機構技術部の承諾を得るものとする。
- 12) 「協力者」とは、受注者が本業務の遂行にあたって、下請負する者をいう。
- 13) 「設計図書」とは、技術仕様書、企画書等の契約書に付属される図書をいう。
- 14) 「技術仕様書」とは、本技術仕様書を指し、一般仕様、技術仕様及び特記仕様から構成される本技術仕様書、本技術仕様書に添付される図面、数量総括表、現場説明書及び現場説明書に対する質問回答書をいう。
- 15) 「質問回答書」とは、入札説明会や現場説明会などにおいて入札の参加者からの質問書に対して機構技術部が回答する書面をいう。
- 16) 「図面」とは、入札等に際して機構技術部が交付した図面及び変更又は追加された図面及び図面のもとになる計算書等をいう。
- 17) 「実施計画書」とは、契約書及び設計図書に基づき本業務の背景、目的、個別実施項目の概要、実施体制（業務の品質管理体制、安全管理体制など）、緊急連絡体制、資金計画などを記載したものをいう。
- 18) 「個別要領書」とは、契約書、設計図書及び実施計画書に基づき、個別実施項目の詳細な作業手順、リスクアセスメントに基づく安全管理方法、実施方法（業務の品質管理方法、安全管理方法など）、緊急連絡体制の運用方法などの詳細を記載したものをいう。
- 19) 「指示」とは、統括責任者または総括責任者の承諾のもと、技術監理責任者、安全監理責任者が受注者に対して業務の遂行上必要な事項について書面をもって示し、実施することを求めることをいう。（受注者の承諾の後、実施することになる）
- 20) 「催告」とは、機構技術部が受注者に対し、契約内容に従った業務の履行（債務の履行）を書面により要求することをいう。
- 21) 「請求」とは、機構技術部または受注者が契約内容の履行あるいは変更に関して相手方に書面をもって行為あるいは同意を求めることをいう。
- 22) 「通知」とは、機構技術部が受注者に対し、または受注者が機構技術部に対し、本業務の遂行に関する事項について書面をもって知らせることをいう。
- 23) 「報告」とは、受注者が技術監理責任者または安全監理責任者に対し、本業務の遂行に係わる事項について、書面をもって知らせることをいう。
- 24) 「申出」とは、受注者が契約内容の履行あるいは変更に関し、機構技術部に対して書面をもって同意を求めることをいう。
- 25) 「承諾」とは、受注者が機構技術部に対し書面で提出した本業務の遂行上必要な事項について、機構技術部が書面により業務上の行為に同意することをいう。または、機構技術部が受注者に対し書面で提出した本業務の遂行上必要な事項について、受注者が書面により業務上の行為に同意することをいう。
- 26) 「質問」とは、不明な点に関して書面をもって問うことをいう。
- 27) 「回答」とは、質問に対して書面をもって答えることをいう。
- 28) 「協議」とは、書面により設計図書の協議事項について、機構技術部と受注者が対等の立場で合議することをいう。
- 29) 「提出」とは、受注者が技術監理責任者または安全監理責任者に対し本業務に係わる事項について書面又はその他の資料で説明し、差し出すことをいう。
- 30) 「書面」とは、発行年月日を記録し、記名（署名または押印を含む）したものを有効とする。ただし、緊急なものについては、書面を PDF にしたものを電子メールにより、指示、報告、申出、承諾、質問、回答、協議、提出することも可とするが、速やかに書面による提出を行うものとする。
- 31) 「打合せ」とは、本業務を適正かつ円滑に実施するために主任技術者等と技術監理責任者または安全監理責任者が面談（Web 会議等を含む）により、業務の方針及び条件等の疑義を正すことをいう。
- 32) 「修補」とは、機構技術部が検査時に受注者の負担に帰すべき理由による不良箇所を発見した場合に受注者が行うべき訂正、補足その他の措置をいう。

- 33) 「立会」とは、契約書及び設計図書に示された項目において技術監理責任者または安全監理責任者が臨場し内容を確認することをいう。
- 34) 「受理」とは、契約書及び設計図書に基づき、受注者、技術監理責任者または安全監理責任者が相互に提出された書面を受け取り、内容を把握することをいう。

1.3. 受注者及び機構技術部の責務

- 1) 受注者は契約の履行に当たって契約書、設計図書に基づき本業務の意図及び目的を十分に理解したうえで作業・試験・解析などに適用すべき諸基準に適合し、所定の成果を満足するために、受注者が保有する技術を十分に発揮しなければならない。
- 2) 受注者は本技術仕様書に示す機構技術部の要求事項を確実に実施するとともに、実施内容、結果及び報告内容について責任を負わなければならない。
- 3) 受注者は、本業務に関連する法律・法令・規則・条例・基準・指針等を遵守し、業務の円滑な進捗に努めること。また、これらに関連して受注者が行うべき諸手続き（許可、届出等）は、受注者の責任において遅滞なく処理すること。
- 4) 受注者が本業務の遂行にあたり、契約書に基づき業務の一部を下請負する際は、受注者が下請負先などに対しても法律・法令・規則・条例・基準・指針等の遵守に関する指導義務があると考えられるため、十分な指導を行うこと。
- 5) 受注者及び機構技術部は、業務の履行に必要な条件などについて相互に確認し、円滑な業務の履行に努めなければならない。

1.4. 業務の着手

受注者は、技術仕様又は特記仕様に定めがある場合を除き、契約締結後 15 日（土曜日、日曜日、祝日等の休日を除く）以内に業務に着手しなければならない。この場合において、着手とは主任技術者が本業務の実施のため技術監理責任者または安全監理責任者などとの打合せを行うことをいう。

1.5. 契約図書類の支給及び点検

- 1) 受注者からの要求があった場合で技術監理責任者及び安全監理責任者が必要と認めたときは、受注者に図面の原図若しくは電子データを貸与する。ただし、標準技術仕様、各種基準、参考図書など市販されているものについては、受注者の負担において備えるものとする。
- 2) 受注者は、契約書及び設計図書の内容を十分確認し、疑義がある場合は技術監理責任者及び安全監理責任者に報告し、その確認をしなければならない。
- 3) 技術監理責任者及び安全監理責任者は、契約書及び設計図書に基づき必要と認めるとき、受注者に対し図面又は詳細図面などを追加支給するものとする。

1.6. 監督職員、技術監理責任者及び安全監理責任者

- 1) 機構技術部は、契約書の定めにより必要を認めた場合は 1 名以上の監督職員を置くものとし、その指名を受注者に通知しなければならない。監督職員を変更した場合も同様とする。
- 2) 監督職員は、技術監理責任者、安全監理責任者及び作業管理員から選出するものとする。
- 3) 技術監理責任者及び安全監理責任者は兼任できるものとする。
- 4) 機構技術部は作業管理員相当の職員を監督職員に選任した場合は、これに加えて技術監理責任者または安全監理責任者から 1 名以上の監督職員を選出しなければならない。
- 5) 技術監理責任者は、契約書及び設計図書に定められた事項の範囲内において、作業・試験・解析などに係る技術的な観点から、これらの作業・試験・解析などの条件設定などの指示を行い、業務の品質確保を図り、業務を遅滞なく進めるために必要な確認を行うものとする。
- 6) 安全監理責任者は、契約書及び設計図書に定められた事項の範囲内において、作業・試験・解析などに係る安全確保のために必要な確認を行うものとする。

- 7) 監督職員、技術監理責任者又は安全監理責任者は 5)及び 6)で確認した内容を受注者に議事録として提出させ、総括責任者の確認を得るものとする。総括責任者が議事録の内容に疑義を確認した場合は、別途、総括責任者もしくは総括責任者が指定する機構職員を含めて再度の打合せを行うものとする。
- 8) 技術監理責任者及び安全監理責任者は、受注者に対して何らかの指示を行う必要が生じた場合は、統括責任者もしくは総括責任者による承諾を得た内容を書面により行うものとする。ただし、緊急を要する場合に、技術監理責任者及び安全監理責任者が受注者に対し口頭による指示等を行った場合は、受注者はその口頭による指示などに従うものとする。なお、技術監理責任者及び安全監理責任者は、その口頭による指示などを行った後 7 日以内（土日を含む）に書面で受注者に指示するものとする。
- 9) 技術監理責任者及び安全監理責任者は、契約書及び設計図書に定められた事項について職務の範囲として協議を行った場合、受注先が作成する協議書により総括責任者に報告しなければならない。
- 10) 総括責任者は、技術監理責任者及び安全監理責任者からの報告及び協議書の内容に基づいて発注者側実施責任者にその内容を報告しなければならない。
- 11) 協議については、別途定めがある場合を除き協議書の提出から 2 日以内（土曜日、日曜日、祝日等の休日を除く）に回答を行わなければならない。
- 12) 監督職員、技術監理責任者又は安全監理責任者の指示又は承諾は、原則として書面により行わなければならない。
- 13) 監督職員を置く場合、契約書に定める催告、請求、通知、報告、申出、承諾及び解除については、設計図書に別途定めるものを除き、監督職員を経由して行うものとする。この場合においては、監督職員に到達した日をもって機構に到達したものとみなす。

1.7. 受注者側責任者の選任

- 1) 受注者は、本業務の実施責任者または現場代理人、主任技術者または監理技術者について、経歴書を含めた届出書を提出して機構の確認を得なければならない。
- 2) 業務開始時及び業務開始後を問わず、機構技術部が受注者側の職員を不適格と認めた場合は、その理由を伝えとともに、受注者は直ちにその職員を交代させなければならない。
- 3) 受注者側の実施責任者または現場代理人、主任技術者または監理技術者は、契約書及び設計図書などに基づき、本業務に関する品質管理、安全管理などを適切に行うものとする。
- 4) 受注者側の実施責任者または現場代理人、主任技術者または監理技術者は、機構技術部が並行して実施する他の業務と本業務とが関連する場合は、相互に協力して業務を実施しなければならない。
- 5) 実施責任者または現場代理人、主任技術者または監理技術者は、原則として変更できない。ただし、死亡、傷病、退職、出産、育児、介護等やむをえない理由により変更を行う場合には、変更前の者と同等以上の職能を有する者とし、受注者は機構技術部の承諾を得なければならない。

1.8. 提出書類等

- 1) 受注者は、技術監理責任者（監督職員を置く場合は監督職員）を通じて表-1 に示す提出書類を機構技術部に、指定した期間内に遅滞なく提出すること。
- 2) 本業務において表-1 に示す提出書類に該当しない場合については、その旨を記載した書類を提出すること。
- 3) 受注者において表-1 に示す提出書類の提出期限を超える場合は、その提出期限について技術監理責任者（監督職員を置く場合は監督職員）に申出、機構技術部の承諾を得ること。
- 4) 受注者が機構技術部に提出する書類で様式が定められていないものは、受注者において様式を定め、提出するものとする。ただし、機構技術部がその様式を指示した場合は、これに従わなければならない。
- 5) 協議書については受注者、機構技術部の双方から発出できるものとし、また回答書も双方から発出できることとする。

表-1 提出書類等一覧表^{注1)}

提出書類等	提出時期	宛先	種別	提出部数	備考
実施責任者届または現場代理人届	業務着手時	原子力発電環境整備機構技術部長	提出	1 部	業務経歴書添付
主任技術者届または監理技術者届	業務着手時	原子力発電環境整備機構技術部長	提出	1 部	業務経歴書添付
実施計画書 ^{注3)}	仕様に基づいて提出すること	業務所管グループ GM	承諾	2 部 ^{注2)}	1.9実施計画書の作成に基づき作成すること
個別要領書 ^{注3)}	仕様に基づいて提出すること	業務所管グループ GM	承諾	2 部 ^{注2)}	1.10個別要領書の作成に基づき作成すること
有資格者名簿・従事者名簿	個別要領書提出時	業務所管グループ GM	承諾	1 部	実施計画書、個別要領書とは分離して作成、提出する。
安全事前評価会議議事録	会議終了後 2日以内	安全事前評価会議主査	提出	1 部	安全事前評価会議の指摘事項及び承諾事項は、個別要領書の記載内容に反映すること
議事録	打合せ後 2日以内	業務所管グループ GM	確認	2 部 ^{注2)}	様式-1 押印記名後、日付入れてPDF化し、メールでの提出を可とする
協議書	必要の都度	原子力発電環境整備機構技術部長、または現場代理人	承諾	2 部 ^{注2)}	様式-2 押印記名後、日付入れてPDF化し、メールでの提出を可とする
回答書	協議書が提出される都度	原子力発電環境整備機構技術部長、または現場代理人	承諾	2 部 ^{注2)}	様式-3 押印記名後、日付入れてPDF化し、メールでの提出を可とする
事故速報 ^{注4)}	事故発生の都度直ちに	原子力発電環境整備機構技術部長	提出	1 部	事故とは、人災、天災に伴う設備などへの影響、設備トラブルなどをいう
事故報告書及び対策	事故終息後速やかに	原子力発電環境整備機構技術部長	承諾	1 部	事故とは、人災、天災に伴う設備などへの影響、設備トラブルなどをいう 事故対策については、機構の承諾を得るものとする
成果物	本仕様書に従う	原子力発電環境整備機構技術部長	提出	本仕様書に従う	
情報の取扱いに伴うチェック票	完了日	業務所管グループ GM	提出	1 部	様式-4
品質管理記録の写し	別途指示	業務所管グループ GM	提出	1 部	本仕様書に示す品質保証及び特記事項などで定めるもの

注1) 契約書に定められた提出書類は別途提出すること。

注2) 作成者から提出された2部の両方に受領者が押印した後に、1部を作成者へ返却して両方で保有すること

注3) 機構が実施する「安全事前評価会議」において、内容の説明を求めることがある。

注4) 速報性確保を優先して提出すること。

1.9. 実施計画書の作成

- 1) 受注者は、業務の着手後 10～14 日以内（土曜日、日曜日、祝日等の休日を含む）に、技術監理責任者及び安全監理責任者の確認を受けつつ実施計画書を作成し、技術監理責任者（監督職員を置く場合は監督職員）に提出すること。
- 2) 機構技術部は、実施計画書の受領後 10～12 日以内（土曜日、日曜日、祝日等の休日を除く）に承諾を行うものとし、実施計画書の記載内容の確認、及び必要に応じて受注者と記載内容の調整を行うものとする。ただし、実施計画書が 150～200 頁程度の場合は、機構による承諾までの期間を実施計画書の受領後 15 日以内（土曜日、日曜日、祝日等の休日を除く）に承諾を行うものとする。
- 3) 上記の期間を満足できない場合、機構技術部及び受注者は、実施計画書の提出及び承諾までの期間の延

長の協議を受注者に申し入れることが出来るものとし、これを両者が承諾した場合は、実施計画書の提出及び承諾までの期間を承諾した内容に基づいて延長できるものとする。

- 4) 実施計画書には、設計図書に基づき下記事項を記載するものとする。
 - (1) 実施方針
 - (2) 業務内容の概要
 - (3) 業務工程
 - (4) 実施体制
 - (5) 打合せ計画
 - (6) 成果物の内容、部数
 - (7) 使用する主な図書及び基準
 - (8) 連絡体制（緊急時含む）
 - (9) 品質管理・保証計画（体制を含む）
 - (10) 安全衛生管理計画（体制を含む）
 - (11) 安全確保計画
 - (12) 情報管理計画
 - (13) 資金計画
 - (14) 使用機械の種類、名称、性能（一覧表にする）
 - (15) 仮設備計画
 - (16) 保証事項
 - (17) 提出書類及びその様式
 - (18) その他
- 5) 上記の記載事項のうち(14)以降について記載内容が実施計画書作成段階で未確定な場合は、個別要領書に記載することでも可とするが、その旨実施計画書に記載すること。
- 6) 企画書が提出されている場合、実施計画書に記載する実施責任者または現場代理人、主任技術者または監理技術者については、受注者が提出した企画書に記載した者でなければならない。
- 7) 受注者は、契約内容の変更や実施項目など、実施計画書の変更が必要となった場合は、実施計画書の変更を行ったうえで、その都度技術監理責任者及び安全監理責任者に変更実施計画書を提出しなければならない。
- 8) 実施計画書の記載内容については、「1.10 個別要領書の作成」の記載内容を参考にしてもよい。
- 9) 「2 技術仕様」および「3 特記事項」に別の記載がある場合は、「3 特記事項」、「2 技術仕様」および本項の順に記載事項を優先するものとする。

1.10. 個別要領書の作成

1.10.1. 個別要領書の記載事項

- 1) 受注者は、作業・試験を開始する 12 日～20 日以上前（土曜日、日曜日、祝日等の休日を含む）までに、本業務を実現するための具体的な実施手順を定めた作業・試験の実施手順・安全管理・安全対策・品質管理・品質保証・報告書の記載内容などの詳細を記した個別要領書を作成し、技術監理責任者（監督職員を置く場合は監督職員）に提出すること。なお、個別要領書は、上記に示す期間より前に提出してもよいものとする。
- 2) 機構技術部は、個別要領書の受領後 10～12 日以内（土曜日、日曜日、祝日等の休日を除く）に承諾を行うものとし、個別要領書の記載内容の確認、及び必要に応じて受注者と記載内容の調整を行うものとする。ただし、個別要領書が 150～200 頁程度の場合は、機構による承諾までの期間を実施計画書の受領後 15 日以内（土曜日、日曜日、祝日等の休日を除く）に承諾を行うものとする。
- 3) 上記の期間を満足できない場合、機構技術部及び受注者は、個別要領書の提出及び承諾までの期間の延長を受注者に申し入れることが出来るものとし、これを両者が承諾した場合は、個別要領書の提出及び承諾までの期間を承諾した内容に基づいて延長できるものとする。なお、期間延長は、最大 1 週間程度

とし、その合意内容については、打合せを行い議事録として残すことを基本とする。また、期間延長が過剰となる場合は、協議を行うとともに、適切に契約変更などの手続きを行うものとする。

- 4) 個別要領書は、「表-2 個別要領書の記載項目」及び「1.10.2 個別要領書を記載する際の考慮事項」を参考に作成すること。
- 5) 個別要領書の記載内容のうち安全に係る事項については、安全事前評価会議において安全確保について確認を行うものとし、安全事前評価会議の実施を含めて機構は、上記に記載の期間内に承諾を行うものとする。
- 6) 安全事前評価会議は、作業が一般化され、安全が既に確認されている試験・現場作業を除き、危険度が高い作業、新技術及び新工法を導入する作業などについて、事前に評価が必要な作業に伴う安全対策を示す場合に開催するものとする。
- 7) 安全事前評価会議の開催を必要としない場合であっても、受注者と安全監理責任者（監督職員を置く場合は監督職員）は安全確保について相互に確認を行うこととする。
- 8) 個別要領書には、契約書及び設計図書に基づき下記事項を記載するものとする。なお、個別要領書の構成については、作業・試験内容に基づく作業手順と各作業手順における安全確保の具体的な方法の関連性がわかるように工夫すること。
- 9) 「2 技術仕様」および「3 特記事項」に別の記載がある場合は、「3 特記事項」、「2 技術仕様」および本項の順に記載事項を優先するものとする。

表-2 個別要領書の記載項目

	記載項目
1	作業項目（本仕様書に基づき記載範囲を明確にする）
2	作業内容の概要（契約図書に基づき作業内容を確認して記載すること）
3	実施体制
4	作業項目・作業要領・作業内容 - 作業手順を作業項目毎に分かりやすく記載すること - 作業手順には、作業の管理者及び実務者を明示すること - 作業の管理者及び実務者には、必要に応じて予備要員を確保すること - 作業の実施状況に係る報告書の提出時期及び様式など
5	作業・試験の実施詳細工程
6	品質管理・保証方法 - 品質管理・保証体制に基づく品質管理工程（検査の方法、基準、機構による検査時期） - 使用する主な図書（参考文献、契約図書など）及び基準 - 使用する資機材の型番及び資機材の品質管理状況 - 品質管理・保証に係る提出様式
7	労働安全衛生及び安全確保 - 安全（衛生）管理基本方針 - 安全（衛生）管理体制※1 - 安全（衛生）管理方法（教育・訓練の内容、方法を含む） - その他安全（衛生）管理上必要な事項 - 関係法規の確認（各作業に係る関係法規の確認及びその遵守状況） - 公衆災害防止方法 - 作業現場の秩序の維持 - 他作業との連絡・調整 - 安全装備（各作業において特に必要となる安全装備など） - 重点管理項目（注意事項） - 作業における危険予知項目及び安全対策（リスクアセスメントの実施） - 緊急時連絡体制（災害・事故発生時含む）※2
8	打合せ・立会いなどの計画
9	提出物一覧（日報、品質管理、安全管理などに係るもので様式を含む）
10	その他※3

※1：現場代理人等について、職務遂行上の役割分担及び業務遂行方法の明記、ならびに法令上における責任者選任状況等について明記すること。

※2：機構の監督職員は、遅滞なく機構側の緊急時連絡体制を受注者に提供すること。

※3：その他事項については作業実施部署と調整のうえ、必要な合意事項を明記すること。なお、本事項に記載した内容は、機構技術部及び受注者が合意したものとし、受注者の責務で実施するものとする。

1.10.2. 個別要領書を記載する際の考慮事項

- 1) 受注者は本業務の実施にあたり、労働基準法・労働安全衛生法・交通法規並びに安全に関する法律・法令・規則・条例・基準・指針等、官公署の許認可条件、指示事項、規格・基準等及び機構が定める規定類を熟知し、これを遵守しなければならない。該当する法令、規格・基準、機構が定める規定類等については技術仕様及び特記仕様の定めに従うこと。
- 2) 業務の特性に応じた安全管理については、監督職及び安全監理責任者と密接に連携を保ち、自主的・積極的に災害の撲滅を図り、円滑な業務遂行に努めなければならない。

- 3) 受注者は原則として災害及び事故（設備故障を含む）の発生防止と、影響緩和の両面で安全確保に努めなければならない。
- 4) 受注者は、リスクアセスメントの結果に基づき、リスクが高い作業項目に対してリスクを低減し、安全確保のための具体的かつ実施可能な方策を検討すること。
- 5) 受注者は予定と異なる状況が発生した場合は、当該作業を一旦中止し、報告や相談等を行う習慣を作業責任者及び作業員に指導するとともに、作業場内でコミュニケーションを取りやすい雰囲気を醸成するように努めなければならない。
- 6) 受注者は、必要に応じて所轄警察署、道路管理者、鉄道事業者、河川管理者、労働基準監督署等の関係者及び関係機関と緊密な連絡を取り業務実施中の安全を確保しなければならない。なお、特記仕様に指定がある場合は、それに従うものとする。
- 7) 受注者は、業務の実施に当たり、事故等が発生しないよう協力者等に安全教育の徹底を図り、指導、監督に努めなければならない。
- 8) 受注者は、業務の実施にあたっては安全確保に努めるとともに、労働安全衛生法等関係法令に基づく措置を講じておくものとする。
- 9) 受注者は、爆発物等の危険物を使用する必要がある場合には、関係法令を遵守するとともに、関係官公署の指導に従い、爆発等の防止の措置を講じなければならない。
- 10) 受注者は、業務の実施にあたって労働安全衛生法施行令、労働安全衛生規則、粉じん障害防止規則、事務所衛生基準規則、電離放射線障害防止規則、特定化学物質障害予防規則、石綿障害予防規則、鉛中毒予防規則、酸素欠乏症等防止規則、有機溶剤中毒予防規則に基づく作業環境の確保のために必要な措置を講じなければならない。
- 11) 受注者は、有害物質を流出・排出させる作業を行う場合には、水質汚濁防止法、下水道法、大気汚染防止法、廃棄物の処理及び清掃に関する法律等関係法令に基づき、必要な措置を講じなければならない。
- 12) 受注者は、毒物・劇物を取扱う作業を行う場合には、毒物及び劇物取締法を遵守し、必要な措置を講じなければならない。
- 13) 受注者は、本業務に消防法に定める危険物の取扱いが含まれる場合は関係法令に基づき必要な措置を講じなければならない。
- 14) 受注者は、高圧を取扱う作業を行う場合には、高圧ガス保安法その他関係法令に基づき必要な措置を講じなければならない。
- 15) 受注者は高周波を発生させる装置（誘導結合プラズマ質量分析計やマイクロウェーブ分解装置等）による作業を行う場合には、電波法、電波防護指針等の関係法令を遵守し必要な措置を講じなければならない。
- 16) 受注者は放射性物質を取扱う作業を行う場合には、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」、「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律」、「医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律」、「電離放射線障害防止規則」等の必要な関係法令に基づく措置を講じなければならない。
- 17) 受注者は、屋外で行う業務の実施に際しては、業務関係者だけでなく、付近住民、通行者、通行車両等の第三者の安全確保のため、以下の事項を遵守しなければならない。
 - (1) 受注者は、最新の「土木工事安全施工技術指針」（国土交通省大臣官房技術審議官通達）を参考にして常に調査の安全に留意し現場管理を行い災害の防止を図らなければならない。
 - (2) 受注者は、最新の「建設工事に伴う騒音振動対策技術指針」（建設大臣官房技術参事官通達）を参考にして、調査に伴う騒音振動の発生をできる限り防止し生活環境の保全に努めなければならない。
 - (3) 受注者は、調査現場に別途調査又は工事等が行われる場合は相互協調して業務を遂行しなければならない。
 - (4) 受注者は、業務実施中施設等の管理者の許可なくして、流水及び水陸交通の妨害、公衆の迷惑となるような行為、調査をしてはならない。

- 18) 受注者は、屋外で行う業務の実施にあたり、災害予防のため次の各号に掲げる事項を厳守しなければならない。
- (1) 受注者は、建設工事公衆災害防止対策要綱（国土交通省告示第 496 号令和元年 9 月 2 日）を遵守して災害の防止に努めなければならない。
 - (2) 屋外で行う業務に伴い伐採した立木等の野焼きをしてはならない。なお、処分する場合は関係法令を遵守するとともに、関係官公署の指導に従い、必要な措置を講じなければならない。
 - (3) 受注者は、喫煙等の場所を指定し、指定場所以外での火気の使用を禁止しなければならない。
 - (4) 受注者は、ガソリン、塗料等の可燃物を使用する必要がある場合には周辺に火気の使用を禁止する旨の標示を行い、周辺の整理に努めなければならない。
 - (5) 受注者は、調査現場に関係者以外の立ち入りを禁止する場合は仮囲い、ロープ等により囲うとともに立ち入り禁止の標示をしなければならない。
- 19) 受注者は、屋外で行う業務の実施にあたっては豪雨、豪雪、出水地震、落雷等の自然災害に対して、常に被害を最小限に食い止めるための防災体制を確立しておかなければならない。災害発生時においては第三者及び使用人等の安全確保に努めなければならない。
- 20) 受注者は、業務実施中に事故等が発生した場合は、直ちに安全監理責任者（監督職員を置く場合は監督職員）に連絡するとともに、事故報告書を速やかに提出し、安全監理責任者（監督職員を置く場合は監督職員）から指示がある場合にはその指示に従わなければならない。
- 21) 受注者は、業務が完了した後に残材、廃物、木くず等を撤去し現場を清掃しなければならない。
- 22) 受注者は、不正行為（データねつ造等）が無いように、協力者も含めコンプライアンス教育等により意識付けを行い、社会的良識に沿った事業活動に努めるものとし、環境保全を含め、当機構はもちろんのこと地域住民に迷惑を及ぼさないよう努めること。万が一、不正行為等があった場合には速やかに機構技術部に報告しなければならない。

1.11. 貸与品等

業務の遂行にあたって必要な機構からの貸与品の扱いは以下のとおりとする。

- 1) 貸与機器等の品名、仕様、数量、受渡しの場所等は、技術仕様及び特記仕様の定めによる。
- 2) 貸与機器等を受領した時は、遅滞なく貸与品借用書（様式任意）を技術監理責任者（監督職員を置く場合は監督職員）に提出すること。
- 3) 万一機構が貸与した機器またはこれに関連した事故が発生した場合、機構は一切の責任を負わないものとする。なお、本仕様に別途の記載がある場合は、それに従うものとする。
- 4) 機構及び受注者は、貸与品の使用に先立ち、点検等により健全性を両方で確認しなければならない。
- 5) 受注者は、貸与機器等の保管・取扱い及び使用に際して、技術監理責任者及び安全監理責任者の指導に従い、以下の事項に注意しなければならない。
 - (1) 貸与機器等の性能保全
 - (2) 貸与機器等の滅失、き損の防止
 - (3) 貸与機器等と受注者持ち込み機器等との区分、整理及び識別表示
- 6) 受注者が貸与機器等について瑕疵を発見、使用上不相当と認めた時または滅失、き損等の通常と異なる状態に気づいた場合には、直ちに技術監理責任者及び安全監理責任者（監督職員を置く場合は監督職員）に報告し、指示を受けること。
- 7) 受注者は、貸与機器等を使用後、清掃手入れのうえ、機構が連絡する期日までに所定の場所に返却すること。
- 8) 貸与資料については原則として複写を禁止する。なお、製品及び役務等の提供にあたり、止む無く複写を必要とする場合は、機構と協議のうえ、承諾を得てから実施すること。
- 9) 貸与資料についてデジタルデータを貸与した場合、業務期間中は当該データへのアクセス可能な職員を制限すること。
- 10) 貸与資料についてデジタルデータを貸与した場合、業務終了後に当該データを消去すること。なお、必

要に応じて監督職員が立会する場合がある。

- 11) 受注者は、故意又は過失により、貸与機器又は貸与資料を滅失若しくはき損した場合、又はその返却が不可能となった場合、契約書に従った対応を取ること。故意又は過失によらず、貸与機器又は貸与資料を滅失若しくはき損した場合、又はその返却が不可能となった場合、機構と協議のうえ対応を決定すること。

1.12. 会議等

1.12.1. 安全事前評価会議

- 1) 安全事前評価会議は、危険度が高い作業・新技術、新工法を導入する作業や試験などを対象に実施する。また、統括責任者（機構技術部長）により、安全事前評価会議が必要と判断された場合も、安全事前評価会議を開催することがある。
- 2) 安全事前評価会議の実施方法及び出席者については安全監理責任者（監督職員を置く場合は監督職員）と調整するものとする。
- 3) 安全事前評価会議において使用する資料は、以下の事項を記載した個別要領書を用いて行うことを基本とし、必要に応じて補足資料を用いることも可とする。また、個別要領書は、安全事前評価会議に諮る事項の詳細に加え、作業が一般化されて安全な作業方法等が既に確認されている作業や試験等についても記載すること。
 - (1) 作業件名（概要・期間含む）
 - (2) 安全（衛生）管理体制（緊急時連絡体制含む）
 - (3) 作業安全対策
 - (4) 使用機械設備の安全対策
 - (5) 電気による危険防止
 - (6) 火災・爆発等の防止
 - (7) 夜間・悪天候時の安全対策
 - (8) 公衆安全対策等
 - (9) 作業環境安全対策
 - (10) その他安全対策上必要な事項（手順含む）
- 4) 安全事前評価会議終了後、受注者はその議事録を作成し機構技術部の承諾を得るとともに、合意事項を個別要領書に反映すること。

1.12.2. 工程会議

- 1) 本業務実施期間中は、作業及び試験の進捗状況を確認するための工程会議を開催すること。
- 2) 現場作業を伴う作業及び試験については、1回／週以上の頻度で開催すること。
- 3) 現場作業を伴わない机上検討、作業及び試験などについては、定期的に工程会議を開催すること。なお、その開催頻度については、技術監理責任者又は安全監理責任者（監督職員を置く場合は監督職員）と調整すること。
- 4) 工程会議終了後は、その議事録を作成し機構技術部に工程会議の翌日までに提出すること。翌日以降が休日（受注者の創立記念や一斉休業などを含む）の場合は、翌営業日までに提出すること。
- 5) 工程会議の出席者の確認を得た後に、議事録を関係者に電子メールにより周知すること。なお、周知後1日以内に意見がない場合は、疑義がないことと見なすものとする。
- 6) 機構技術部は、電子メールにより配信された日時及びそれをもって議事録を受領したものとする。
- 7) 議事録の内容について疑義が生じた場合は、協議を行うものとする。

1.12.3. 打合せ

- 1) 本業務を遂行するための試験方法や試験条件などを確認が必要な場合に、機構技術部及び受注者が出席して開催する。

- 2) 打合せは、対面での開催を基本とする。ただし、打合せの内容が軽微である場合や、緊急性が高い状況確認などについては、Web 会議により実施できるものとする。また、国内の状況により対面での開催が困難な場合や、海外からの出席等が必要な場合についても Web 会議を利用可能とする。
- 3) 打合せ後は、その議事録を作成し機構技術部に打合せの翌日までに提出すること。翌日以降が休日（受注者の創立記念や一斉休業などを含む）の場合は、翌営業日までに提出すること。
- 4) 打合せの出席者の確認を得た後に、議事録を関係者に電子メールにより周知すること。なお、周知後 1 日以内に意見がない場合は、疑義がないことと見なすものとする。
- 5) 機構技術部は、電子メールにより配信された日時及びそれをもって議事録を受領したものとする。
- 6) 議事録の内容について疑義が生じた場合は、協議を行うものとする。

1.13. 緊急連絡

- 1) 機構技術部及び受注者は、迅速な連絡・報告が取れるよう緊急連絡体制表を作成し、組織した安全管理体制と併せて現場へ掲示するとともに作業員や協力者等へ周知すること。
- 2) 緊急連絡体制表は常に最新の状態に保ち、変更があった場合は速やかに関係する部署等へ通知するとともに、掲示物についても更新すること。
- 3) 緊急連絡体制表の作成にあたり、発生した事象により連絡先が複数ある場合は、予め事象毎の連絡先を盛り込んでおくこと。
- 4) 緊急時の連絡手段は、各作業場所に応じて別途取り決められたものによる。
- 5) 受注者は、以下の事故等が発生した場合は緊急連絡体制表に基づき機構へ報告し、指示を受けること。
 - (1) 人身災害（交通人身事故含む）
 - (2) 車両事故（構内物損事故含む）
 - (3) 火災・爆発等の事故
 - (4) 設備事故及びトラブル

1.14. 守秘義務

- 1) 受注者は、本業務に関して機構技術部から貸与された情報、本業務の結果（業務処理の過程において得られた記録などを含む）などを実施計画書の実施体制に記載される範囲外には秘密とし、また、当該業務の遂行以外の目的に使用してはならない。
- 2) 受注者は、当該業務に関して機構技術部から貸与された情報、その他知り得た情報を当該業務の終了後においても第三者に漏らしてはならない。
- 3) 取り扱う情報は、当該業務のみに使用し、他の目的には使用しないこと。また、機構技術部の許可なく複製しないこと。
- 4) 受注者は、当該業務完了時に、発注者への返却若しくは消去又は破棄を確実に行うこと。
- 5) 受注者は、秘密情報の取扱いについては様式-4 により業務着手前及び完了時に受注者の責任で確認し、その記録を業務完了時に機構へ提出しなければならない。
- 6) 受注者は、当該業務の遂行において貸与された発注者の情報の外部への漏洩若しくは目的外利用が認められ又そのおそれがある場合には、これを速やかに発注者に報告するものとする。

1.15. 品質保証

- 1) 受注者は、ISO9001 : 2015（JIS Q 9001:2015）に基づく品質マネジメントシステムに則って運用する品質管理・保証計画を作成すること。なお、本業務の受注において、受注者は ISO9001 : 2015（JIS Q 9001:2015）を有している必要はない。
- 2) 機構が品質マネジメントシステムの運用状況の検証を行う際は、受注者は可能な限り協力すること。
- 3) 受注者は意図しない結果が成果物（製造物品）に反映されないよう品質確認を行うこと。受注者が運用する品質マネジメントシステムに則り実施した品質確認結果の記録の写しを機構に提出すること。
- 4) 受注者は業務成果報告書が業務目的を満足した内容であることの確認（妥当性確認）を行うこと。

- 5) 受注者は運用する品質マネジメントシステムに則り、適切なインフラストラクチャ及び環境を使用すること。
- 6) 受注者は運用する品質マネジメントシステムに則り、機構または外部提供者の所有物を管理すること。
- 7) 業務期間中に不適合が発見された時は、受注者が運用する是正処置システムに則り、受注者の負担で修正すること。ただし、その対策については、事前に機構の承諾を受けなければならない。

1.16. 成果物の提出、検収及び補修・保証

- 1) 受注者は、成果物の検収に先だって機構技術部と検収方法（成果物の内容、検査基準、提出期限及び提出方法等）について機構技術部と打合せ、円滑な成果物の提出に努めるものとする。
- 2) 受注者は、契約書に定める事業報告書及び成果物を仕様書に定める成果物（成果報告書を含む）最終提出期限までに機構技術部に提出しなければならない。
- 3) 機構技術部は提出された事業報告書及び成果物（成果報告書を含む）を遅滞なく（実施期間が終了するまでに）検査し、検査結果を受注者に通知するものとする。
- 4) 検査の結果、成果物に欠陥が発見された時は、受注者の負担で補修しなければならない。ただし、その対策については、事前に機構の承諾を受けなければならない。

1.17. 廃棄物対策

- 1) 受注者は、廃棄物の発生抑制に努めるとともに、作業で発生する廃棄物を自らの責任において適正に処理しなければならない。
- 2) 産業廃棄物に当たっては、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」、「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」、「資源の有効な利用の促進に関する法律」及び「建設副産物適正処理推進要綱」並びに都道府県条例等の関係法規を遵守すること。

2. 技術仕様

2.1. 業務の概要

一般に地層処分事業で実施する地上からのボーリング調査終了後は、ボーリング孔に地下水の水圧・水温、地下水の採水調査などのモニタリング装置を設置し、地質環境のベースラインを把握するとともに、サイト調査や地下施設の建設などに伴うこれらの変動などを把握するためのモニタリング調査に利用される。このため従来は、ボーリング調査直後にボーリング孔を閉塞する必要性が生じる可能性が低いと考えられていたこともあり、ボーリング孔の閉塞技術の整備は、操業期間中に構築することで対応可能と考えられていた。

しかしながら、近年、SKB（スウェーデン）及び Posiva（フィンランド）では、地上からの調査において掘削したボーリング孔の一部が地下施設を建設する領域に近接するため、地下施設の建設および安全評価に影響を及ぼす可能性が指摘された。このことから、SKB および Posiva では、これらのボーリング孔を確実に閉塞することが喫緊の課題となり、規制機関との議論を行いつつ一部のボーリング孔の閉塞を実施している。このような状況から Nagra（スイス）、ANDRA（フランス）、NWS（英国）などのヨーロッパ諸国においては、地上から実施するボーリング調査終了後の早い段階に、ボーリング孔の閉塞が必要となる可能性が確認されたことから、ボーリング孔の閉塞に係る技術開発を開始し、概要調査で実施するボーリング調査で掘削されるボーリング孔の閉塞技術の基盤技術が整備されつつある。

また、原子力発電環境整備機構（以下、NUMO）において、国外のボーリング孔の閉塞技術開発の状況を収集・整理した結果、

- 1) ボーリング孔掘削時のボーリング孔の状況（ボーリング孔の孔径、ケーシングパイプの有無、地質構造の分布など）に係る情報の記録の重要性
- 2) ボーリング孔内の残置物（長期観測装置、ケーシングパイプなど）の撤去方法の開発
- 3) ボーリング孔周辺の掘削影響領域の対処方法の開発
- 4) ボーリング孔周辺における地下水流動解析および物質移行解析などの解析結果に基づく閉塞材の要求性能の設定
- 5) 要求性能に基づく閉塞材の組成および閉塞方法の開発
- 6) 実証試験による体系的な閉塞技術の確立

などの検討が進められていることが分かった。

このような背景から NUMO では、国外におけるボーリング孔の閉塞技術に係る情報を収集・整理しつつ、日本の地質環境に最適化して地層処分事業の観点から要求性能を設定し、体系的にボーリング孔の閉塞技術について、本業務および国際共同研究を活用して整備している。また、ボーリング孔の閉塞技術は、概要調査段階から精密調査段階において必要となる可能性が高いこと、国内外の地層処分事業においても実証事例が極めて少ないことなどから、本技術の整備が急務となっている。

そこで NUMO では、国外における既往の技術開発成果や共同研究などを活用し、短期間に、かつ効率的にボーリング孔の閉塞技術を整備するために、Nagra および NWS との三機関の間で、ボーリング孔の閉塞技術に係る技術的な協力協定を締結している。

NUMO、Nagra および NWS との間で締結した協力協定、および NUMO と Nagra との協定に基づき、NUMO と Nagra は、二機関の共同研究としてボーリング孔の閉塞材（ベントナイトやセメント材料など）を、ボーリング孔の深部まで運搬し、安全かつ確実に設置するための閉塞材運搬装置（以下、ダンプペイラー）の開発、および金属プラグ（以下、ブリッジプラグ）の設置方法に係る共同研究を行い、これらの装置を整備してきた。また、NUMO では、国産の閉塞材（クニゲル V1 およびセメント材料など）について、ボーリング孔の閉塞材として利用するために、これらの特性データの取得を進め、閉塞材としての利用可能性について検討を実施してきた。

NUMO と Nagra との共同研究や NUMO が整備したボーリング孔の閉塞技術の有効性を確認することを目的に、2023 年度から 2025 年度までグリムゼル岩盤試験場（以下、GTS）を利用し、ボーリング孔の閉塞技術の実証試験（以下、実証試験）に係る共同研究を実施中である。

実証試験では、ボーリング孔にベントナイトペレットを運搬・定置するダンプペイラー、およびブリッジプラグの設置に係る作動確認、および閉塞材として設置したベントナイトペレットの膨潤圧のモニタリングな

どを実施する計画である。

本業務は、要求事項を満足していることや、国内の多様な地質環境への対応可能性などを確認するための試験を行い、以下の項目を満足するコーティングされたベントナイトペレット（以下、コーティングベントナイトペレット、もしくはコーティングしたベントナイトペレット）を製造するものである。

- 1) クニゲル V1 で製造したベントナイトペレットに、コーティング剤をコーティングすることにより、水中に浸漬した大部分のコーティングベントナイトペレットの膨潤が 5 時間程度（ここでは 4.5～6 時間くらいを想定）遅延し、遅くとも 24 時間以内から水中に浸漬したコーティングベントナイトペレットの膨潤が確認できること。なお、コーティングベントナイトペレットの膨潤遅延で示す 5 時間程度は、5 時間程度の間にコーティングベントナイトペレットが全く膨潤しないことを意味するものではなく、本業務で実施する模擬発出試験およびダンプベイラー作動確認試験において、模擬発出試験およびダンプベイラーからコーティングベントナイトペレットが発出できる程度の膨潤は許容範囲とする。
- 2) コーティング前のベントナイトペレットは、乾燥状態において充填密度（単位体積あたりの充填密度（かさ密度））が 1.10Mg/m^3 以上となること。
- 3) 製造されたコーティングベントナイトペレットを利用し、模擬運搬装置およびダンプベイラーから発出できること。
- 4) 今後のコーティングベントナイトペレットを製造する際の品質管理基準を検討するために、本仕様書に示す方法により、コーティングベントナイトペレットの膨潤圧、透水性、耐熱性、および充填密度（かさ密度）に係るデータを取得すること。また、コーティングベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）をもとに、ベントナイトの充填密度を推定すること。

2.2. 実施場所

- 1) 受注者が本業務を実施するために必要な施設、設備、工具、材料などの全てを準備すること
- 2) 本業務を実施する場所における安全管理については、受注者が恒常的（日常的）に安全管理を適切に行っていること

2.3. 実施期間

契約締結日～2026 年 3 月 23 日（月）

2.4. 納期

- 1) 本業務で製造するダンプベイラー作動試験用コーティングベントナイトペレットは、2025 年 11 月 7 日（金）までに納品すること
- 2) 本業務で製造する GTS における実証試験用コーティングベントナイトペレットは、2026 年 1 月 30 日（金）までに納品すること
- 3) 業務成果報告書ドラフト提出期限：2026 年 2 月 20 日（金）
- 4) 業務成果報告書の最終提出期限：2026 年 3 月 23 日（月）

2.5. 発注者側実施責任者

原子力発電環境整備機構 技術部長 渡部 隆俊

2.6. 業務所管箇所

原子力発電環境整備機構 技術部 地質環境調査グループ

2.7. 業務の実施項目

- 1) 個別要領書の作成
- 2) ベントナイトペレットの予備製造

- 3) ベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）の確認
- 4) ベントナイトペレットのコーティング剤の選定
- 5) ベントナイトペレットの予備コーティング
- 6) 予備コーティングしたベントナイトペレットの物理量の取得
- 7) 予備コーティングしたベントナイトペレット中のベントナイトの充填密度（充填量）の推定
- 8) 予備コーティングしたベントナイトペレットの浸漬試験
- 9) 予備コーティングしたベントナイトペレットを利用した模擬発出試験
- 10) 予備コーティングしたベントナイトペレットのコーティング剤の耐熱性の確認
- 11) コーティング前後のベントナイトペレットの飽和膨潤圧および飽和透水試験
- 12) 飽和した供試体の密度分布
- 13) コーティングベントナイトペレットの本製造
- 14) コーティングベントナイトペレットの検収、保管および納品
- 15) ダンプベイラー作動確認試験用コーティングベントナイトペレットの納品
- 16) グリムゼル岩盤試験場における実証試験用コーティングベントナイトペレットの納品
- 17) 工程会議
- 18) 貸与品等の返却
- 19) 成果物

2.8. 貸与品等

- | | |
|---------------------------------------|-----|
| 1) 模擬運搬装置 | 1 式 |
| 2) 受注者からの問合せに基づき、機構と打合せの上で機構が必要と認めたもの | 1 式 |

2.9. 支給物件

特になし

2.10. 履行証明書および適合証明書の作成および提出

本仕様書および以下に基づき、履行証明書および適合証明書を作成して入札時に提出すること。

本履行証明書および適合証明書は、契約図書の一部として利用するため、本仕様書の記載事項および以下を参考に必要事項を記載すること。

- 1) 履行証明書および適合証明書の作成
 - (1) 履行証明書および適合証明書はそれぞれ別の封筒に入れ封し、かつその封皮に入札件名と「履行証明書在中」および「適合証明書在中」と記載すること。
 - (2) 履行証明書および適合証明書の作成に要する費用は提出者の負担とする。
 - (3) 提出された資料について説明を求められた場合は、それに速やかに対応すること。
 - (4) NUMO は、提出された書類などを本件以外に提出者に無断で使用する事は無い。
 - (5) 一旦受領した書類は返却しないものとする。
 - (6) 一旦受領した書類の差替えおよび再提出は、基本的に認めない。
 - (7) 履行証明書の様式を以下に示す。なお、その他の項目として受注者が本業務を履行する上で実施する内容を追記しても良いものとする。
- 2) 本仕様書は、コーティングベントナイトペレットの要求事項・性能について、NUMO が要求する条件を許容可能な範囲として提示しているものである。受注者は、本仕様書の記載事項を熟読し、受注者が有する知見や経験などを最大限活用するとともに、本業務を遂行する段階において、実施可能でかつ利用可能な最高・最新の技術を適用して本業務を遂行することを適合証明書に記載、もしくは別添資料として提示すること。
- 3) 万一、仕様書の記載事項に示す条件の許容可能な範囲に対し、対応が困難と見込まれる場合は、履行証明書および適合証明書に、その実施が困難な理由を記載するとともに、本仕様書の記載事項を満足可能

な代替案を記載することでの対応も可能とする。適合証明書の記載内容について、NUMO が本仕様書を満足する代替案と認める場合は、適合証明書の記載事項による対応により、本業務の実施を認める場合がある。

- 4) 本業務の「実施責任者」、「主任技術者」、「監理技術者」、「担当者」および「協力者（下請負）」と合わせ、本業務の実施体制を、適合証明書に記載すること。

年 月 日

履行証明書

原子力発電環境整備機構 殿

住所
商号又は名称
代表者氏名

入札説明書の〇〇について、下記のとおり証明します。

記

履行期間中に、「〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇」の仕様書における要件等をすべて満たした業務の提供が可能であることを証明いたします。

なお、本業務の適合証明書については、別添のとおりです。

以上

適 合 証 明 書

入札説明書〇〇に基づき、以下のとおり証明いたします。

項	納入する物品の適用条件	合否	合否判定の拠所となる事由・提出資料
1	○ 本業務を受注し、遂行可能な会社であること。		○ 会社の概要、規模、本業務に必要な設備の有無を記載すること。 ○ 設備をリースする可能性や、協力会社（下請負）などを利用する場合は、その旨を記載すること。 ○ 本業務に関連した業務を受注し、それを管理した経験を有する技術者を配置することを示す実施体制図を提出すること。また、その技術者の経歴を添付すること。
2	○ 仕様書に記載されたベントナイトペレットの条件を満足する製造方法。		○ 入札時に考慮している本仕様を満たすベントナイトペレットの製造方法について、その方法の概要、使用機器の概要、実施場所、カタログなどを添付すること。 ○ なお、これに係る技術で秘匿情報に該当する場合は、公開情報の範囲で提出することでも可とする。もしくは、必要に応じて秘密保持契約を締結したうえで提示することもあり得る。 ○ 業務開始後の検討結果により、変更する必要がある場合は、その代替品（変更品）が本仕様を満足することを協議したうえで可能とする。
3	○ ベントナイトペレットのコーティング剤およびコーティング方法。		○ ベントナイトペレットのコーティング剤やコーティング方法に係るカタログや、コーティング方法、実施場所などを添付すること。 ○ なお、これに係る技術で秘匿情報に該当する場合は、公開情報の範囲で提出することでも可とする。もしくは、必要に応じて秘密保持契約を締結したうえで提示することもあり得る。 ○ 業務開始後の検討結果により、変更する必要がある場合は、その代替品（変更品）が本仕様を満足することを協議したうえで可能とする。
4	○ 仕様書に記載されたコーティングベントナイトペレットの加工場所、納入計画などを示す書類を提出すること。		○ 左記要件に対する実施事項を記載した書類を提出すること。
5	○ 実施内容を理解していることを示すこと。		○ 仕様書に記載している納入する物件に要求される事項の概要、それを遂行する方法などを記載したものを提出すること。

項	納入する物品の適用条件	合否	合否判定の拠所となる事由・提出資料
6	○ 本業務の遂行にあたり、履行体制を示した書類を提出すること。		○ 左記要件を満たすことを示す書類を提出すること。具体的には、「実施責任者」、「主任技術者」、「監理技術者」、「担当者」および「協力者（下請負）」と合わせ、本業務の実施体制を、履行証明書に記載すること。
7	○ 本業務の履行にあたり、本製品、同等品、類似品などの納入実績を証明する書類を提出すること。		○ 左記を示す書類を提出すること。 なお、本業務が初めての場合は、その旨を記載すること。また、本業務の履行証明書をもって、本業務が初めての場合においても、不利益を受けることはない。
8※1	○ 既に受注者が保有する知的財産、秘匿技術、ノウハウなど		○ 本業務においては、設計検討を行う必要がある。この際に、既に受注者が保有する知的財産、秘匿技術、ノウハウなどを活用する場合は、その内容を明確にすること。
9	○ 納品する物品の保管		○ 本業務で製造する納品物を納品時まで保管できることを保証すること。
10	○ その他		○ 受注者として本業務を受注する上で有効な実績や技術力などを追記することも可とする。 ○ 本仕様において適合証明書への記載を提示している事項を記載すること。なお、入札の段階で具体化されていない場合は、その旨を記載すること。

※1：受注者は、本仕様書の記載事項を熟読し、受注者が有する知見や経験などを最大限活用するとともに、本業務を遂行する段階において、実施可能でかつ利用可能な最高・最新の技術を適用して本業務を遂行すること。なお、受注者が既に保有する秘匿技術、ノウハウ、非公開の知的財産、公知の知的財産などについては、その内容が分かる証憑類などを提出すること。また、本業務の実施において、既に受注者が保有する秘匿技術、ノウハウ、非公開の知的財産、公知の知的財産などの改造や改変などにより生じる知的財産、および新規に発生した知的財産などの取扱いについては、別途記載する知的財産などの取扱いや契約図書類などに基づいて対応する。

2.11. 実施計画書の作成

本業務における実施計画書は、「2.10 履行証明書および適合証明書の作成および提出」に記載の提出書類により、必要事項が不足なく記載され、本業務を履行できると判断される場合は、実施計画書の作成を免除する。

2.12. 個別要領書の作成

個別要領書は、「1.9 実施計画書の作成」、「1.10 個別要領書の作成」および以下の個別要領書への記載事項を考慮し、各作業の実施手順、実施体制、実施場所、品質管理、安全管理、工程などについて、具体的かつ不足なく記載すること。

- 1) 個別要領書は、本業務で製造するコーティングベントナイトペレットの品質管理、および品質保証するための書類の一部とする。したがって、個別要領書は、当該作業や試験などに着手する前までに作成して NUMO の承諾を得ること。NUMO の承諾を得る前に類似の作業や試験などを行った場合は、本業務とはみなさないものとする。
- 2) 本業務では、ベントナイトペレットの製造、ベントナイトペレットのコーティング作業、各室内試験（湿潤試験、膨潤圧試験、透水試験、コーティング剤の厚さ計測、密度試験など）を対象とし、これらの作業を個別、もしくは複数の作業をまとめてわかりやすく作成すること。
- 3) 個別要領書は、作業や試験などの実施概要、作業手順、作業実施者、品質管理体制・方法、安全管理体制・リスクアセスメントなどを記載すること。個別要領書案の作成後、NUMO が安全事前評価会議の実施を必要と判断した場合は、安全事前評価会議を開催し、その結果を個別要領書に反映すること。
- 4) 受注者が準備もしくは保有する工場や作業場などにおいて、既に労働安全衛生法に基づく管理や取り組みがなされている場合、安全確保などに係る計画や実施、リスクアセスメントなど安全に係る取り組みを行っていることを示す資料などがある場合は、それにより代用できるものとする。
- 5) 工場や作業場などのレイアウト（配置）などは、その情報が保安安全、知的財産、秘匿すべき状態である場合は、その旨を記載すること。この場合は、その状況を NUMO による立会検査などで確認することを検討すること。また、これらのいずれも困難な場合は、その免除について当該業務を実施する担当者を含めたヒアリングや打合せなどを行い、議事録にその旨を残すものとする。
- 6) 個別要領書の作成時において疑義が生じた場合は、技術監理責任者と打合せを行い、必要に応じて NUMO との協議および契約変更などを適切に実施すること。
- 7) 個別要領書には、当該作業の着手日を 1 日目とした累積日数で工程表を作成することでもよいものとする。また、工程表には、NUMO による品質管理のための立会い時期を明記すること。なお、これ以外に、NUMO が必要と判断した場合は、立会を行うことがある。
- 8) NUMO の立会いは、品質管理の立会いを主とし、人材育成などの観点での立会いの場合は、NUMO の専門家の下で指導など行うものとし、受注者による NUMO の職員の教育などを行うようなことはしないものとする。なお、このような場合においても、受注者は可能な限り NUMO の人材育成に協力することが望ましい。また、知的財産、ノウハウなどの漏洩リスク、安全管理上の課題などがある場合は、NUMO と打ち合わせ、および協議を行うことができるものとし、見学の中止や見学範囲を限定するなどができるものとする。

2.13. ベントナイトペレットの予備製造

2.13.1. ベントナイトペレットの予備製造方法

ベントナイトペレットの予備製造では、以下に示す「乾燥密度の計測」および「ベントナイトペレットの充填密度の計測」を実施し、NUMO が要求する仕様を満足するベントナイトペレットを製造できることを確認するために、各試験などに利用するベントナイトペレットを製造するものである。

- 1) ベントナイトペレットは、粉体の Na 型ベントナイトであるクニミネ工業製の粉体クニゲル V1 のみを用いて製造すること。クニゲル V1 以外に珪砂や原鉱石などを添加することは認めないものとする。なお、製造過程においてクニゲル V1 以外を添加する必要がある場合は、天然鉱物であること、粘土鉱物であること、クニゲル V1 程度の粒子（粒径）もしくはこれに近い粒子（粉末）であること、添加物に

よりベントナイトペレットの重量や密度を極端に大きくしないこと、添加物の添加量は重量比で 5% 以下とすることなどの条件をみたすこと。具体的な実施方法が検討されている場合は、適合証明書にその旨を記載すること。業務開始後は、NUMO の技術監理責任者と打合せを行うものとする。

- 2) 添加物を添加する場合は、添加物により製造されるベントナイトペレットの重量について、添加しない場合と比較して、その差異を提示すること。また、添加量からベントナイトペレット中のベントナイトの重量を算出すること。
- 3) 予備製造するベントナイトペレットの形状およびサイズは、単一形状およびサイズ、もしくは複数の異なる形状およびサイズなど、受注者が任意に決定できるとする。ただし、ベントナイトペレットの形状およびサイズは、表 2.13.1-1 に示す範囲で製造することを推奨する。また、異なる形状およびサイズについても、表 2.13.1-1 に示す程度の差異を有することが望ましい。
- 4) ベントナイトペレットの予備製造では、単位体積当たり充填するベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）が、本仕様書で示す測定方法などにより 1.10Mg/m^3 以上となること、納品物として必要なベントナイトペレットの量を納期までに製造できる効率を得られることなどを確認する。
- 5) ベントナイトペレットの予備製造では、以下で実施する乾燥密度、充填密度（かさ密度）、膨潤圧試験、透水試験などの計測および試験に必要となる量のベントナイトペレットを製造すること。ベントナイトペレットを予備製造する量は、形状およびサイズにより異なるため、受注者が必要量を検討して不足なく製造すること。
- 6) 乾燥密度、充填密度（かさ密度）、膨潤圧試験、透水試験などの計測および試験の実施直前にベントナイトペレットを製造できる場合は、都度、ベントナイトペレットを製造することで構わないものとする。また、乾燥密度、充填密度（かさ密度）、膨潤圧試験、透水試験などの計測および試験を実施する前に、ベントナイトペレットを製造して保管する場合は、温度・湿度が管理された状態で適切に保管すること。
- 7) 乾燥密度を算出するために、クニゲル V1 の水分量を計測すること。ベントナイトペレットの予備製造作業期間が複数日に及ぶ場合は、水分量の計測を作業期間中 1 日 1 回の頻度で実施し、乾燥密度の算出に資すること。なお、ベントナイトペレットの乾燥密度を、製造日毎に所定数を対象に計測する場合は、本項に記載の水分量の計測を実施する必要はないものとする。また、本項を実施しないことにより、乾燥密度などの必要なデータを取得できない場合は、受注者の責でベントナイトペレットの再製造を行うこととする。
- 8) ベントナイトペレットの製造方法は、以下の(1)～(8)に例示する方法、もしくはこれ以外の方法により、受注者が本仕様書を満足する製造方法で良いこととする。また、製造方法は、一つもしくは複数の製造方法を組み合わせることや、ベントナイトペレットの大きさに合わせて製造方法を選択できるものとする。
 - (1) スプレイ法
 - (2) 押出し造粒法
 - (3) ブリケットティング法
 - (4) ロールプレス法
 - (5) ドラム造粒もしくはパン造粒
 - (6) 打錠法
 - (7) 解砕造粒
 - (8) Cold Isostatic Pressing ; 等方圧加圧法 (CIP 法)
- 9) ベントナイトペレットを製造中は、製造された各形状およびサイズのベントナイトペレット 50kg 毎にベントナイトペレット 20 粒を任意に採取し、以下のいずれかの方法で密度および乾燥密度を取得すること。なお、予備ベントナイトペレットを利用する試験などの必要量が 50kg に満たない場合は、10kg 毎に予備製造中のベントナイトペレット 5 粒を任意に採取し、以下のいずれかの方法で密度および乾燥密度を取得すること。これは、製造された各形状およびサイズのベントナイトペレットが 70kg となった場合、計測する密度および乾燥密度が、30 粒となることを意味する。

- (1) 任意に採取したベントナイトペレットを乾燥させて乾燥密度を計測する場合
 - ① 製造したベントナイトペレットを乾燥炉に入れ、100℃以上でベントナイトが変質しない温度を考慮して 160℃を最大温度とし、ベントナイトペレットの重量が安定するまで乾燥を行うこと。この際、ベントナイトペレットの重量は、最小表示 0.0001g 以下の精密電子天秤によって計測を行い、小数点以下 2 桁目の値が安定した重量を乾燥重量とする。
 - ② その後、速やかに JIS B 7440-8 を参考に校正可能な 3D レーザースキャナ (VL-300 キーエンス社製相当) による体積 (本業務では体積と容積を同等として扱うものとする) の計測を行うこと。また、製造したベントナイトペレットにバリが残る場合は、バリを含めて 3D レーザースキャナ (VL-300 キーエンス社製相当) による形状を取得して体積を取得することも可とする。
 - ③ 計測したベントナイトペレットの乾燥重量と 3D レーザースキャナ (VL-300 キーエンス社製相当) により取得した体積より、ベントナイトペレットの乾燥密度を取得すること。
- (2) クニゲル V1 の水分量とベントナイトペレットの密度から乾燥密度を取得する場合
 - ① JIS B 7440-8 を参考に校正可能な 3D レーザースキャナ (VL-300 キーエンス社製相当) による体積の計測、および精密電子天秤 (最小表示 0.0001g 以下のもの) による重量の測定を行い、製造したベントナイトペレットの密度を算出すること。
 - ② 製造したベントナイトペレットにバリが残る場合は、バリを含めて 3D レーザースキャナ (VL-300 キーエンス社製相当) による形状を取得して体積を算出することも可とし、この形状での密度計測もよいこととする。
 - ③ この状態のベントナイトペレットの密度は、水分を含有しているため 2.13.17)において計測したクニゲル V1 の水分量をもとに、ベントナイトペレットの乾燥重量を算出し、計測したベントナイトペレットの体積から乾燥密度を算出 (推定) すること。
- 10) ベントナイトペレット予備製造量は、本仕様書に記載するベントナイトペレットの本製造開始までに実施する各試験や、計測などに必要な量を受注者で製造すること。
- 11) 個別要領書に、ベントナイトペレットの形状、製造方法、作業手順、品質管理方法、安全管理方法などの詳細を記載し、機構の承諾を得た後に作業に着手すること。なお、作業手順を確認するために、受注者において予備検討などが必要な場合は、その作業内容の概要、個別要領書に記載する品質管理方法や安全管理方法などを記載した検討資料を提出すること。また、当該資料は、個別要領書の一部として事前に提出することも可とし、その旨を技術監理責任者に報告すること。

表 2.13.1-1 製造するベントナイトペレットの基本仕様

試料名	仕様				
	形状	サイズ (mm)	条件	材料	製造量
ペレット(大)	アーモンド型の場合	長尺：18～30mm (18.6mm ^{※1}) 短尺：10～20mm (13.5mm ^{※1}) 厚さ：5～10mm (約9mm ^{※1,2})	充填密度（かさ密度）が1.10Mg/m ³ 以上であること	クニゲルV1および5%以下の粉末状の添加物	予備試験などに必要な量を受注者が検討して製造すること
	球形の場合	直径：20～30mm			
ペレット(中)	アーモンド型の場合	長尺：7～15mm程度 (9.38mm ^{※1}) 短尺：5～10mm程度 (6.93mm ^{※1}) 厚さ：3～8mm (約6mm ^{※1,2}) ペレット(大)の半分程度の大きさとする			
	球形の場合	直径：10～20mm ペレット(大)の半分程度の大きさとする			
ペレット(小)	未指定	3mm以上5mm以下の大きさに揃えること			
ペレット(極小)	未指定	1mm以上3mm未満の大きさに揃えること			
上記以外	任意	1mm以上20mm以下で本仕様を満足すること			

※1：既往研究で製造したベントナイトペレットのサイズ

※2：ペレタイジングでペレットを製造する場合は、ロールの上下もしくは左右の型との間の空間を極力小さくして製造すること

2.13.2. ベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）の確認

ボーリング孔の閉塞に利用するベントナイトペレットは、可能な限り単位体積あたりに充填するベントナイトの量を多くする必要があることから、ベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）を高くすることとしている。このため、予備製造したベントナイトペレットの単位体積あたりの充填密度（かさ密度）が、 1.10Mg/m^3 以上となることを以下のとおり確認すること。なお、以下に示す方法以外でも、受注者においてより精度が高く、効率的な方法がある場合は、その方法を適合証明書に記載する、もしくは本業務開始後に具体的な方法を提示し、技術監理責任者との打合せを行い、個別要領書として機構の承諾を得た後に、提案した方法による計測を行うこと。

- 1) 実際の施工性を考慮した方法で充填密度（かさ密度）を確認するため、締固めるための突き固めや揺らすことなど行わずに、ベントナイトペレットを所定の高さから自由落下させることで充填密度を測定すること。
 - (1) 試験機材の準備を以下のとおり実施すること。以下に記載がなく本項に記載する試験を実施するために必要な実験機器、測定機器、および安全対策用の資材などをもれなく準備すること。
 - (2) ベントナイトペレットを計量する際、測定する重量に適した電子天秤を使用すること。なお、天秤の使用前に測定値が正しいことを、JIS B 7609 に準拠して製造された精密分銅により確認すること。
 - (3) 実際のボーリング孔の掘削孔径を考慮し、内径約 160mm の長さ 1～1.5m の透明もしくは半透明な筒（パイプ）を用意すること。また、筒内（パイプ内）に、メスシリンダーにより正確に測定した容量の水（水道水、蒸留水、イオン交換水のいずれか）を筒（パイプ）に入れ、内径と高さから筒（パイプ）の体積を事前に確認すること。この際、水を 50ml 毎に筒（パイプ）の中に入れ、内径、高さおよび体積の関係を取得するものとする。
 - (4) 筒（パイプ）を利用する場合は、筒中（パイプ内）の状態が確認できれば、材質は問わないものとする。
 - (5) 既往の研究では、内径約 160mm、容量 10L および最小目盛が 0.1L のガラス製のメスシリンダー（10L メスシリンダー）を利用している。ガラス製のメスシリンダーを利用する場合は、メスシリンダーのメモリを体積とすることで良いものとする。
- 2) 充填密度（かさ密度）の計測を以下の通り行うこと。
 - (1) 長さ 1～1.5m の透明もしくは半透明な筒（パイプ）にベントナイトペレットを一定量で投入するために、アクリル製の筒（パイプ）、もしくは塩化ビニル製のパイプを準備すること。塩化ビニル製のパイプは、長さ 1～1.5m の透明もしくは半透明な筒（パイプ）の半分の体積となる長さに調整し、ベントナイトペレットを満杯にすることにより、配合したベントナイトペレットが一定の容量で充填できること。
 - (2) 単一形状のベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）が 1.10Mg/m^3 以上となる形状のベントナイトペレットを製造可能な場合は、単一形状のベントナイトペレットのみを本製造することでも良いものとする。
 - (3) 単一形状のベントナイトペレットにより、ベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）が 1.10Mg/m^3 以上とならない場合は、複数の形状およびサイズのベントナイトを配合し、ベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）が 1.10Mg/m^3 以上とすること。なお、既往の研究では、表 2.13.1-1 に示す 4 種類（ベントナイトペレット（大）、（中）、（小）および（極小））のベントナイトペレットを利用し、充填密度（かさ密度）が 1.10Mg/m^3 以上となる配合となっている。また、既往の研究における各ベントナイトペレットを配合する割合と充填密度（かさ密度）の関係を表 2.13.2-1 に示す。
 - (4) 複数の形状およびサイズのベントナイトペレットにより、ベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）を 1.10Mg/m^3 以上となる場合は、各形状およびサイズのベントナイトペレット（単一形状のベントナイトペレットとして）のみで充填密度（かさ密度）を測定すること。
 - (5) 製造したベントナイトペレット密度、形状、既往の研究成果などを参考に、充填密度（かさ密度）

が 1.10Mg/m^3 以上の配合となる配合比を推定し、各サイズのベントナイトペレットの重量を電子天秤にて計量する。以降、測定結果をもとに充填密度（かさ密度）が 1.10Mg/m^3 以上の配合となる配合比を検討すること。

- (6) 充填密度（かさ密度）が 1.10Mg/m^3 以上となると推定される様に配合したベントナイトペレットは、塩化ビニル製のパイプの容量となる様にし、ビニル袋へ投入して内部の空気を抜いて口を縛ったうえで、均質になるようによく混合すること（以下、試験材料）。混合する方法が同じになる様に手順を検討し、その手順に従って試験を行うこと。
- (7) 底部を板などで塞いだ状態にした塩化ビニル製のパイプ内に試験材料を投入すること。
- (8) 底部を板などで塞いだ状態で、試験材料の入った塩化ビニル製のパイプを長さ $1\sim 1.5\text{m}$ の透明もしくは半透明な筒（パイプ）の上に置き、底部を塞いでいた板などを水平方向に引き抜き、筒（パイプ）の中へ試験材料を落下させること（図 2.13.2-1 左）。この際、筒（パイプ）の外にベントナイトペレットが、1粒も落下しないようにすること。
- (9) 上記以外に、ビニル袋内で十分に混合した後、漏斗の足の口径が余裕を持ってベントナイトペレットを通過できる場合は、混合したビニル袋から直接、漏斗を利用して投下することでもよい。この際、ベントナイトペレットが突出した場合は、その計測を無効としてやり直すこと（図 2.13.2-1 右）。
- (10) 筒内（パイプ内）に充填した試験材料の上面を軽く均した後に、筒内（パイプ内）に充填されたベントナイトペレットの高さを計測すること。その後、筒内（パイプ内）に充填したベントナイトペレットを取りだして重量を計測し、ベントナイトペレットの重量とベントナイトペレットが充填した高さまでの筒（パイプ）の体積から充填密度（かさ密度）を算出すること。
- (11) ベントナイトペレットを取り出した後は、筒内（パイプ内）に残留したベントナイトの粉などを清掃して次の試験を行うこと。
- (12) 一つの配合について、以上の作業を 3 回繰り返した平均値を当該配合の充填密度（かさ密度）とする。
- (13) 上記の充填密度（かさ密度）を測定する試験の 3 回の平均が、 1.10Mg/m^3 以上となる配合を確認した後に、本作業を終了すること。また、単一形状のベントナイトペレットについては、上記の落下させた後の充填密度（かさ密度）の 3 回の平均が 1.10Mg/m^3 以上であることとする。
- (14) 充填密度（かさ密度）が 1.10Mg/m^3 以上となる単一形状のベントナイトペレットのみで、本業務の必要量を納期までに製造することが困難な場合は、単一形状のベントナイトペレット、およびベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）が 1.10Mg/m^3 以上となる複数の形状およびサイズのベントナイトを配合したベントナイトペレットとの両方を製造し、必要量を確保することも可とする。

表 2.13.2-1 ベントナイトペレットの配合および充填密度（既往成果より抜粋）

No.	配合（質量比:%）				充填密度 (Mg/m ³)
	ペレット(大)	ペレット(中)	ペレット(小)	ペレット(極小)	
1	38.3	0.0	38.3	23.3	1.101
2	51.3	6.0	17.1	25.6	1.105
3	46.6	4.7	23.3	25.4	1.094
4	32.0	10.4	32.0	25.6	1.083
5	17.9	35.8	17.9	28.3	1.075
6	14.5	14.5	43.5	27.5	1.047
7	30.8	30.8	10.0	28.3	1.073
8	12.2	36.0	23.8	28.0	1.061
9	70.0	0.0	0.0	30.0	1.096
10	0.0	17.7	53.1	29.2	0.991
11	0.0	0.0	71.3	28.7	0.976
12	0.0	66.5	0.0	33.5	1.078

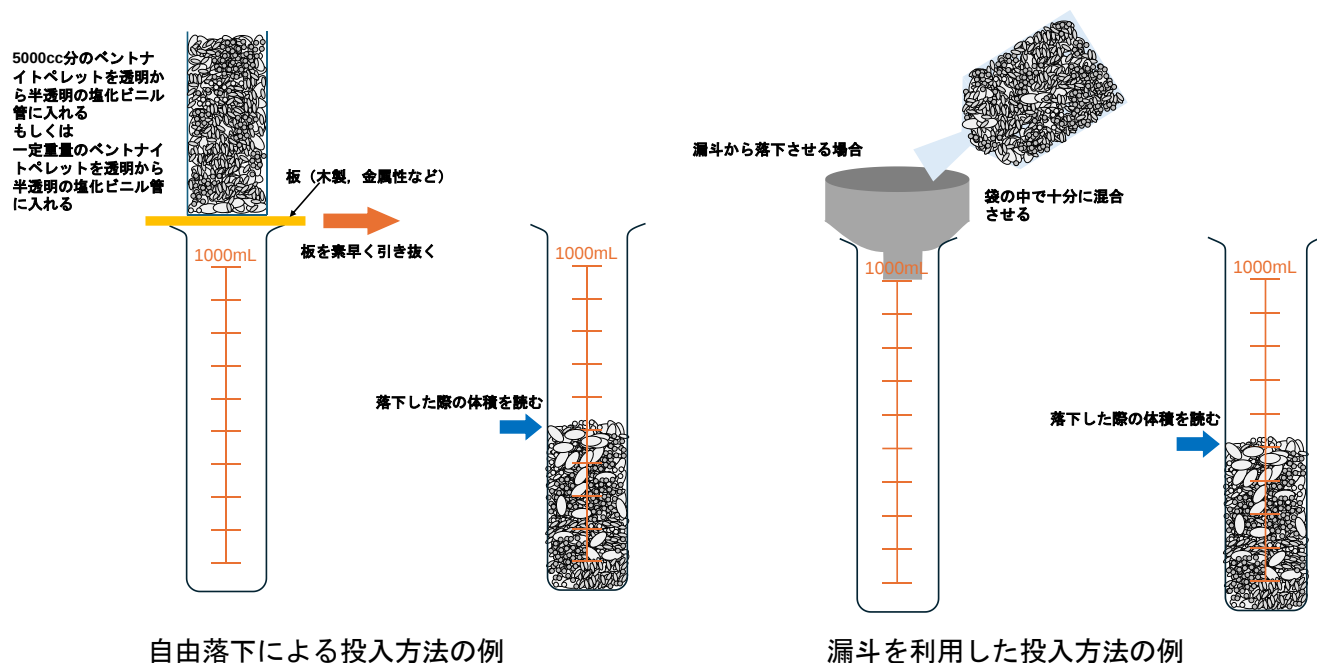


図 2.13.2-1 ベントナイトペレットの充填密度の測定方法の例

2.13.3. ベントナイトペレットのコーティング剤の選定

ベントナイトペレットをボーリング孔内の所定の深度に運搬する際に、ダンプペイラーと呼ばれる装置を利用している。既往の研究では、ベントナイトペレットの膨潤により、ダンプペイラーからベントナイトペレットを排出することが困難な事象が確認されている。

このため、ダンプペイラーから確実にベントナイトペレットを排出するためには、ベントナイトペレットをダンプペイラーに充填してから排出するまでの間、ベントナイトペレットの膨潤を抑制する必要がある。既往の研究からボーリング孔の閉塞に係る作業のサイクル時間を約 5 時間と想定しており、ベントナイトペレットの膨潤抑制を 5 時間程度と設定した。

- 1) 既往の研究において NUMO は、ベントナイトペレットのコーティング剤としてシェラック（日本シェラック工業株式会社：<https://japan-shellac.co.jp/>）を選定しているが、以下の条件を満足するコーティ

ング剤であれば、本業務においてはシェラック以外でベントナイトペレットをコーティングすることでもよい。

- 2) コーティング剤は、ベントナイトペレットを投入する地下水の水質（塩水系、淡水系など）によらず、ベントナイトペレットの膨潤を 5 時間程度遅延可能なこと。なお、本業務においては、塩水系での膨潤抑制時間を満足できない場合は、淡水系での膨潤抑制時間として 5 時間程度を満足することでもよい。
- 3) コーティング剤は、地下水水質、人体などへの影響が小さく、無機化合物、有機化合物、あるいはバイオプラスチック（生分解性プラスチック）などから選定すること。選定したコーティング剤は、国内の日用品などでの利用実績が多いこと。また、安全データシート（SDS：Safety Data Sheet）が取得されていること。なお、国内で従来利用されている化学物質等安全データシート（MSDS：Material Safety Data Sheet）ではないことが望ましい。
- 4) 選定したコーティング剤により予備製造したベントナイトペレットをコーティングした後、浸漬試験および模擬発出試験を行い、以下の条件を満たしたことを NUMO の技術監理責任者が確認した場合は、コーティング剤として使用することを認める。
 - (1) 選定したコーティング剤をベントナイトペレットにコーティングし、浸漬試験において 5 時間程度の膨潤抑制を有し、遅くとも 24 時間以内から膨潤が確認されること。
 - (2) 貸与する模擬運搬装置を利用し、選定したコーティング剤をコーティングしたベントナイトペレットが発出でき、発出されたコーティングベントナイトペレットのほとんどが、ペレットの状態であること。
 - (3) コーティングベントナイトペレットが円柱状などの塊状に発出され、外観からペレット状に砕くことが困難と判断される場合は、コーティング剤の変更などの検討や対応を行い、仕様を満足するまで浸漬試験および模擬発出試験を繰り返すこと。
- 5) 既往の研究では、コーティングベントナイトペレットをコーティング前のベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）が 1.10Mg/m^3 以上となる配合と同じ配合で調整し、膨潤圧および透水試験を実施した結果、コーティング前のベントナイトペレットと同程度の値を得ている。このことから、本業務においても、同様の方法によりコーティングベントナイトペレットの膨潤圧および透水試験の結果が、既往の研究結果と同程度となることを確認する。なお、本業務においては、膨潤圧および透水係数のデータを取得することとし、これらの値が要求事項とならないものとする。また、本項目は、コーティングベントナイトペレットのコーティング剤の厚さに依存すると考えられることから、コーティング剤の選定においては、コーティングの容易さ、コーティングの厚さなどを考慮する際の情報とすること。

2.13.4. ベントナイトペレットの予備コーティング

- 1) 予備製造したベントナイトペレットに、選定したコーティング剤をコーティングすること。
- 2) コーティング方法（吹付、溶液への浸漬、ミキサーによる攪拌など）については、ベントナイトペレットの形状やコーティング剤により一意に決定できないため、受注者が本仕様書を満足する方法を選定できるものとする。なお、本業務で行うコーティング方法が、既に本業務以外の医薬品分野、食品分野などで利用されている技術などで、本業務で新規に開発しない技術（ノウハウ、知的財産、秘匿技術など）を転用し、かつそれらを公開できない場合は、入札時にその旨を提示することが望ましい。本業務開始後に、そのコーティング方法に知的財産権、ノウハウ、秘匿技術などを含むことなどが発覚した場合は、その技術が本業務で開発された技術か、否かを示すための証憑類の提示などの対応を行う必要がある。
- 3) コーティング剤により、コーティングベントナイトペレットの粒径が大きくなることにより、ベントナイトの充填密度が低下することや、実際に単位体積当たり充填されるベントナイトの充填量が低下することが想定される。このため、コーティングベントナイトペレットの状態におけるベントナイト成分の充填密度（かさ密度）を可能な限り高くできるコーティングとすること。つまり、コーティング剤を塗布する厚さを可能な限り薄くすること。

2.13.5. 予備コーティングしたベントナイトペレットの物理量の取得

ベントナイトペレットをコーティングすることにより、コーティングベントナイトペレットの体積がコーティング前よりも大きくなること、コーティング剤の密度とベントナイトの密度の差、含水率などの影響によりコーティング前のベントナイトペレットのみの密度と異なると推定される。このため、コーティングベントナイトペレットについて、これらの影響を把握するために必要な物理量の計測を行い、コーティングベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）やベントナイト成分などの推定に必要な情報を取得するため、以下の計測を行うこと。なお、以下の方法よりもより精度が高い方法がある場合は、適合証明書や工程会議などに具体的な方法を提示し、当該業務着手前までに技術監理責任者との打合せを行い具体化すること。

- 1) 以下に示す 3 通りのいずれか 1 つ以上の方法により、コーティングベントナイトペレットのコーティング剤の厚さを計測すること。
 - (1) 以下のいずれの方法の場合でも、NUMO の職員による立会いが可能な場合は、NUMO の職員が任意にベントナイトペレット、およびコーティングベントナイトペレットを選定できるものとする。
 - (2) 同一のベントナイトペレットを特定したうえで、コーティング剤を塗布する前後で 3D レーザースキャナ（VL-300 キーエンス社製相当）により粒径を計測し、粒径の変化量からコーティング剤の厚さを取得すること。計測は各形状およびサイズのベントナイトペレットおよびコーティングベントナイトペレットを対象に、それぞれ 30 粒を対象に実施するものとする。つまり、1 種類の形状およびサイズの場合は 30 粒、3 種類の異なる形状の場合はそれぞれ 30 粒を対象に計測するものとし、合計 90 粒を計測することを意味する。
 - (3) 各形状およびサイズのコーティング前のベントナイトペレットから、任意に選定した 100 粒のベントナイトペレットの厚さをノギスで計測し、その平均値をコーティング前のベントナイトペレットの厚さとする。同様にコーティングベントナイトペレットについても、各形状およびサイズのコーティングベントナイトペレットから任意に選定した 100 粒のベントナイトペレットの厚さをノギスで計測し、その平均値をコーティングベントナイトペレットの厚さとする。これらの差からコーティング剤の厚さを推定すること。
 - (4) 各形状およびサイズのコーティングベントナイトペレットから任意に選定した 30 粒のベントナイトペレットを半割にし、実体顕微鏡などの鏡下でベントナイト部分と、コーティング剤の部分の厚さを計測すること。この場合は、ベントナイトペレットとコーティング剤の厚さを確認可能なスケールとともに写真撮影をすること。
- 2) 以下に示す 3 通りのいずれか 1 つ以上の方法により、コーティング剤の重さを取得するために、各形状およびサイズのコーティング前のベントナイトペレットの重量とコーティングベントナイトペレットの重量の差から、ベントナイトペレットにコーティングしたコーティング剤の重量を取得すること。
 - (1) 以下のいずれの方法の場合でも、計測は各形状およびサイズのベントナイトペレットおよびコーティングベントナイトペレットを対象に、コーティング剤の重量を計測すること。
 - (2) 同一のベントナイトペレットを特定したうえで、コーティング前のベントナイトペレットの重量を計測し、コーティング後にコーティングベントナイトペレットの重量を計測した差から、コーティング剤の重量を計測すること。なお、計測は、各形状およびサイズのベントナイトペレットおよびコーティングベントナイトペレットを対象に、それぞれ 30 粒を対象に実施するものとする。つまり、1 種類の形状およびサイズの場合は 30 粒、3 種類の異なる形状の場合はそれぞれ 30 粒を対象に計測するものとし、合計 90 粒を計測することを意味する。なお、NUMO の職員が立ち会うことが出来る場合は、NUMO の職員が選定できるものとする。
 - (3) 各形状およびサイズのコーティング前のベントナイトペレットから、任意に選定した 100 粒のベントナイトペレットの重さを計測し、その平均値をコーティング前のベントナイトペレットの重さとする。同様にコーティングベントナイトペレットについても、各形状およびサイズのコーティングベントナイトペレットから任意に選定した 100 粒のベントナイトペレットの重さを計測し、その平均値をコーティングベントナイトペレットの重さとする。これらの差からコーティング剤

の重さを推定すること。

- (4) コーティング剤を塗布する際に、コーティング前のベントナイトペレットの重量を計測し、コーティング後にコーティングベントナイトペレットの重量を計測した差から、コーティング剤の重量を計測すること。この際、同じ製造ロットのベントナイトペレットおよびコーティングベントナイトペレットを対象に行うものとし、コーティング剤が十分に乾燥した後に計測を行うこと。また、各形状およびサイズのコーティング前のベントナイトペレットの平均乾燥密度などを用い、1粒当たりのコーティング剤の重量を推定すること。
- 3) 上記の結果からコーティング剤の厚さの平均値や誤差を考慮し、コーティング前後のベントナイトペレット 1 粒の体積の範囲を算出すること。また、算出した体積と計測した重量からコーティング前後のベントナイトペレットについて、以下の状態の密度の範囲を算出すること。コーティング剤の有無、添加物の有無、コーティング前のベントナイトペレットの含水比などを考慮して密度を算出すること。さらに、これらからベントナイト成分の密度（量）を算出すること。
- 4) コーティング前後のベントナイトペレットの各計測データと、比較を行った結果を表としてまとめて報告書に記載すること。

2.13.6. 予備コーティングしたベントナイトペレット中のベントナイトの充填密度（充填量）の推定

ベントナイトペレットをコーティングすることにより、コーティングベントナイトペレットの体積がコーティング前よりも大きくなる。このため、コーティングベントナイトペレットの粒子間の間隙は、コーティング前のベントナイトペレットと比較すると異なるとともに、単位体積当たりに充填可能なコーティングベントナイトペレットの量も異なると予想される。これらのことから、コーティング剤によるベントナイトの充填密度（充填量）への影響を把握するために、単位体積当たりに充填されるベントナイトの充填密度（量）を以下の通り計測して推定すること。

- 1) コーティングベントナイトペレットを用いて「2.13.2 ベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）の確認」と同様の方法を基本とし、コーティングベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）、およびベントナイト成分の充填密度（充填量）を推定すること。なお、以下に示す方法以外でも、受注者においてより精度が高く、効率的にベントナイト成分の充填密度（充填量）を推定する方法がある場合は、その方法を適合証明書に記載すること。もしくは、本業務開始後に具体的な方法を提示し、技術監理責任者との打合せを行い、個別要領書として機構の承諾を得た後に、提案した方法による計測を行うこと。
- 2) 実際の施工性を考慮した方法で充填密度（かさ密度）を確認するため、締固めるための突き固めや揺らすことなど行わずに、コーティングベントナイトペレットを所定の高さから自由落下させることで充填密度を測定すること。
 - (1) 試験機材の準備を以下のとおり実施すること。以下に記載がなく本項に記載する試験を実施するために必要な実験機器、測定機器、および安全対策用の資材などをもれなく準備すること。
 - (2) ベントナイトペレットを計量する際、測定する重量に適した電子天秤を使用すること。なお、天秤の使用前に測定値が正しいことを、JIS B 7609 に準拠して製造された精密分銅により確認すること。
 - (3) 実際のボーリング孔の掘削孔径を考慮し、内径約 160mm の長さ 1～1.5m の透明もしくは半透明な筒（パイプ）を用意すること。また、筒内（パイプ内）に、メスシリンダーにより正確に測定した容量の水（水道水、蒸留水、イオン交換水のいずれか）を筒（パイプ）に入れ、内径と高さから筒（パイプ）の体積を事前に確認すること。この際、水を 50ml 毎に筒（パイプ）の中に入れ、内径、高さおよび体積の関係を取得するものとする。
 - (4) 筒（パイプ）を利用する場合は、筒中（パイプ内）の状態が確認できれば、材質は問わないものとする。
 - (5) 既往の研究では、内径約 160mm、容量 10L および最小目盛が 0.1L のガラス製のメスシリンダー（10L メスシリンダー）を利用している。ガラス製のメスシリンダーを利用する場合は、メスシリ

ンダーのメモリを体積とすることで良いものとする。

- 3) 充填密度（かさ密度）の計測は、「2.13.2 ベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）の確認」と同様として以下の通り行うこと。
- (1) 長さ 1～1.5m の透明もしくは半透明な筒（パイプ）にコーティングベントナイトペレットを一定量で投入するために、アクリル製の筒（パイプ）、もしくは塩化ビニル製のパイプを準備すること。塩化ビニル製のパイプは、長さ 1～1.5m の透明もしくは半透明な筒（パイプ）の半分の体積となる長さに調整し、コーティングベントナイトペレットを満杯にすることにより、配合したベントナイトペレットが一定の容量で充填できること。
 - (2) 充填するコーティングベントナイトペレットは、製造したコーティングベントナイトペレットの各形状およびサイズの単体を対象に充填密度（かさ密度）を計測すること。その後、コーティング前のベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）が 1.10Mg/m^3 となる配合と同様の配合で、コーティングベントナイトペレットを配合し、充填密度（かさ密度）を計測すること。
 - (3) 単一形状のベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）が 1.10Mg/m^3 以上となる形状のベントナイトペレットを製造可能な場合は、単一形状のベントナイトペレットのみを対象に充填密度（かさ密度）を計測すること。
 - (4) コーティングベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）の計測は、コーティングベントナイトペレットを塩化ビニル製のパイプの容量となる様に、ビニル袋へ投入して内部の空気を抜いて口を縛ったうえで、均質になるようによく混合すること（以下、試験材料）。また、以降の試験では、混合する方法が同じになる様に手順を検討し、その手順に従って試験を行うこと。
 - (5) 底部を板などで塞いだ状態にした塩化ビニル製のパイプ内に試験材料を投入すること。
 - (6) 底部を板などで塞いだ状態で、試験材料の入った塩化ビニル製のパイプを長さ 1～1.5m の透明もしくは半透明な筒（パイプ）の上に置き、底部を塞いでいた板などを水平方向に引き抜き、筒（パイプ）の中へ試験材料を落下させること（図 2.13.2-1 左）。この際、筒（パイプ）の外にコーティングベントナイトペレットが、1 粒も落下しないようにすること。
 - (7) 上記以外に、ビニル袋内で十分に混合した後、漏斗の足の口径が余裕を持ってコーティングベントナイトペレットを通過できる場合は、混合したビニル袋から直接、漏斗を利用して投下することでもよい。この際、ベントナイトペレットが突出した場合は、その計測を無効としてやり直すこと（図 2.13.2-1 右）。
 - (8) 筒内（パイプ内）に充填した試験材料の上面を軽く均した後に、筒内（パイプ内）に充填されたベントナイトペレットの高さを計測すること。その後、筒内（パイプ内）に充填したベントナイトペレットを取りだして重量を計測し、ベントナイトペレットの重量とベントナイトペレットが充填した高さまでの筒（パイプ）の体積から充填密度（かさ密度）を算出すること。
 - (9) ベントナイトペレットを取り出した後は、筒内（パイプ内）に残留したベントナイトの粉などを清掃して次の試験を行うこと。
 - (10) 一つの配合について、以上の作業を 3 回繰り返した平均値を当該配合の充填密度（かさ密度）とする。
 - (11) 得られた充填密度（かさ密度）および「2.13.5 予備コーティングしたベントナイトペレットの物理量の取得」の結果を用い、ベントナイト成分の充填密度（充填量）を算出すること。
 - (12) ベントナイト成分の充填密度（充填量）を算出した結果、 0.80Mg/m^3 以下の場合、コーティングベントナイトペレットの配合を 5 種類（5 回）変更し、 0.80Mg/m^3 以上となる配合について確認すること。なお、5 回変更しても 0.80Mg/m^3 以上とならない場合は、検討した中で最もベントナイト成分の充填密度（充填量）が大きい配合を採用する。配合については、技術監理責任者と相談しつつ実施するものとする。

2.13.7. 予備コーティングしたベントナイトペレットの浸漬試験

コーティングベントナイトペレットは、膨潤抑制時間として 5 時間程度有し、かつ遅くとも 24 時間以内

から膨潤を開始することが重要な要件となる。この要件を確認するため以下のとおり、コーティングベントナイトペレットの浸漬試験を実施すること。本業務では、蒸留水もしくはイオン交換水に浸漬したコーティングベントナイトペレットが、5 時間程度の膨潤抑制、および遅くとも 24 時間以内からコーティングベントナイトペレットが膨潤を開始している状況を確認すること。

- 1) 浸漬試験は、製造した全ての粒径のコーティングベントナイトペレットを対象に実施すること。例えば、異なる 3 粒径（異なる 3 つの形状およびサイズ）のコーティングベントナイトペレットを製造した場合は、これら 3 粒径を対象に浸漬試験を実施すること。
- 2) コーティングベントナイトペレットの浸漬試験は、蒸留水もしくはイオン交換水、および人工海水で行うものとする。なお、人工海水を精製する場合は、JIS や論文などを参考として適切な方法で生成し、表 2.13.7-1 に示す組成であることを確認すること。
- 3) 浸漬試験は、コーティングベントナイトペレットの膨潤状況が分かる様にしたシャーレなどに、蒸留水もしくはイオン交換水、および人工海水を満たした中に、試験の対象となるコーティングベントナイトペレットを静かに 1 粒入れ、膨潤状況を確認すること。
- 4) コーティングベントナイトペレットの浸漬試験を開始後から終了時まで、膨潤状況が判別可能な状態で写真撮影を実施すること。
- 5) 写真撮影は 48 時間実施するものとし、浸漬試験を開始した最初の 1 時間は 1 分毎、1 時間以降 24 時間までは 10 分毎、および 24 時間以降 48 時間までは 1 時間毎に写真撮影を行うこと。
- 6) 写真撮影は、コーティングベントナイトペレットの浸漬状況を 1 供試体、もしくは複数の供試体をまとめて行うこと。ただし、コーティングベントナイトペレットが膨潤し、形状や粒径などの変化を定量的に判別できること。定量的な判別が困難とならないように、画像処理など人為的な判断を伴わない方法を検討すること。判別が不明瞭、不十分、不可能などと NUMO の技術監理責任者が判断した場合は、試験をやり直すこと。
- 7) 写真撮影は、浸漬試験を実施している液面に照明が反射したり、コーティングベントナイトペレットに影が重なったり、蒸留水もしくはイオン交換水、および人工海水を入れすぎて画像が見づらくなったりするなどし、画像判別が困難とならないように、カメラの設置方法や液量などに留意すること。
- 8) 膨潤したコーティングベントナイトペレットが液面から出た場合は、再試験を行うこと。
- 9) 浸漬試験終了後は、速やかに写真撮影の結果を取りまとめ、5 時間程度の膨潤抑制、およびそれ以降の膨潤状況が定量的にわかる資料を提出すること。
- 10) 浸漬試験終了後に、地下水水質への影響を確認するため、浸漬容器内の pH を測定すること。この際、コーティングベントナイトペレットを取り出したりする必要はない。
- 11) 全てのデータが取得できていることを確認した後は、浸漬試験の供試体を適切に廃棄すること。

表 2.13.7-1 膨潤圧試験および透水試験で利用する人工海水の化学組成の範囲

分析項目	目標範囲
Cl ⁻	18,849～20,833 (ppm)
SO ₄ ²⁻	2,631～2,907 (ppm)
Na ⁺	10,481～11,585 (ppm)
K ⁺	377～417 (ppm)
Ca ²⁺	397～439 (ppm)
Mg ²⁺	1,262～1,394 (ppm)
pH	7.79～8.61

2.13.8. 予備コーティングしたベントナイトペレットを利用した模擬発出試験

コーティングベントナイトペレットが膨潤抑制機能を有していることを確認するため、NUMO が貸与する模擬運搬装置(図 2.13.8-1)を利用し、コーティングベントナイトペレットの模擬発出試験(図 2.13.8-2, 図 2.13.8-3)を以下のとおり行う。

- 1) NUMO が貸与する模擬運搬装置は、外径約 120mm、内径約 100mm、全長約 1.7m のアクリル製パイプの下端に、ステンレス製の蓋、パイプ内にピストン、および上端に安全弁や加圧するための弁などから構成され、0.6MPa の耐圧性を有している(図 2.13.8-1)。
- 2) NUMO が貸与する模擬運搬装置は、三田事務所に保管しているため、三田事務所から試験実施場所まで運搬すること。
- 3) NUMO が貸与する模擬運搬装置の貸与を受ける際は、「1.11 貸与品等」に従って受領、適切な使用や保管管理などを行うこと。また、受領後は、模擬運搬装置について以下の確認を行うこと。
 - (1) 模擬運搬装置を受領後、仮組みを行い必要な部品類があることを確認するとともに、必要な消耗品の製造を行うこと。
 - (2) 消耗品の準備をした後は、模擬運搬装置の作動確認試験を行い、所定の機能を有していることを確認すること。なお、作動確認試験において模擬運搬装置を破損などした場合は、受注者の責で修復すること。また、明らかに貸与品に不足する部品が確認された場合は、必要に応じて製造するものとし、契約変更などの手続きを行うこと。
- 4) 下端の蓋は、シャーピンにより模擬運搬装置内に入れたコーティングベントナイトペレットを支持し、ピストンの上面を手押しポンプにより加圧することで、パイプ内のピストンを通じてピストン下部が加圧される。これにより模擬運搬装置内が加圧され、下端の蓋を支持しているシャーピンが破断することでベントナイトペレットを発出する構造である。
- 5) 模擬運搬装置を組み立て、上端と下端の蓋およびピストンを取り付け、模擬運搬装置の内部を水で満たした状態で、上下蓋とアクリル部の接続部などからの漏水が生じないことを目視で確認すること。漏水した場合は、受注者で O リングや遮水シールなどを準備して対応すること。なお、これらの対応によっても漏水する場合は、NUMO の技術監理責任者と打ち合わせを行い、必要に応じて契約変更などの対応を行うこと。
- 6) 模擬運搬装置は、上記のとおり下端の蓋を支持するためのシャーピン(消耗品)が必要である。このため、以下を参考に必要なシャーピンを準備すること。
 - (1) 模擬運搬装置の耐圧性、模擬運搬装置に入れるコーティングベントナイトペレットおよび水の重量、加圧時の圧力などを考慮してシャーピンが破断する強度を確認すること。シャーピンが破断する強度は、可能な限り模擬運搬装置を加圧する圧力が低い条件で設定すること。
 - (2) 直径 3～6mm のアクリル製丸棒をシャーピンとしている。模擬運搬装置にシャーピンを取り付けた下蓋を接続した後、ポンプにより模擬運搬装置を加圧し、せん断破壊が生じる際の圧力を確認してアクリル製丸棒の強度を決定すること。この際、模擬運搬装置の耐圧性や安全性などを考慮して

最大 0.4MPa でシャーピンが破断すること。

- (3) 上記のシャーピンのせん断試験を行う際に、ポンプによって加圧することで模擬運搬装置の上端から下端までピストンが移動すること、およびピストン側面の O リングから圧力（水）が漏出していないことを目視で確認すること。
- 7) コーティングベントナイトペレットの模擬発出試験を以下のとおり実施すること。この際、NUMO の技術監理責任者、もしくは作業管理員が立会いの下で行うこと。
 - (1) 既往の研究においてコーティングベントナイトペレットの模擬発出試験では、上記の模擬運搬装置の内面にシリコン系の離型剤を塗布することが有効であることを確認している。本業務においても、必要に応じてシリコン系の離型剤を塗布すること。なお、コーティングベントナイトペレットが模擬運搬装置から発出可能であり、離型剤が安全なものであれば、シリコン系以外の離型剤を利用してもよい。
 - (2) 下端の蓋を閉じた状態でコーティングベントナイトペレットを、模擬運搬装置内に充填すること。この際、コーティングベントナイトペレットは、気中で投下して充填するものとし、その充填高さを 1.5m 程度とすること。
 - (3) 模擬運搬装置内にコーティングベントナイトペレットを充填した後、模擬運搬装置内を水で満たし、ピストンおよび上端の蓋を取り付けて水中に 5 時間以上浸漬すること。この際、コーティングベントナイトペレットが充填された模擬運搬装置が、水中に完全に浸かった状態で放置すること。
 - (4) 既往の研究では、模擬運搬装置内にコーティングベントナイトペレットを入れた際に（気中投下した際に）、コーティングベントナイトペレットのコーティング剤が剥離したり、割れたりすることにより、所定時間の水中での浸漬中に膨潤する事象が確認されている。このため、必要に応じてコーティングベントナイトペレットを模擬運搬装置内に入れる方法を検討し、必要な治具を準備すること。
 - (5) 所定時間、模擬運搬装置を水中に浸漬した後に、模擬運搬装置からコーティングベントナイトペレットを発出すること。コーティングベントナイトペレットの発出先は、浸漬している容器内に直接、もしくは浸漬している容器から取り出した後に、模擬運搬装置を吊った状態でトロ舟など、コーティングベントナイトペレットの状態が確認可能な適切な場所に発出すること（図 2.13.8-2 および図 2.13.8-3）。
 - (6) 上記の模擬運搬装置を利用したコーティングベントナイトペレットの発出試験を 2 回以上行い、2 回発出することを確認すること。発出は連続でなくてもよいものとする。
 - (7) 発出したコーティングベントナイトペレットは、図 2.13.8-4 の様にベントナイトペレットの形状を維持し、図 2.13.8-5 の様にベントナイトペレットが塊とならないこと。



図 2.13.8-1 貸与予定の模擬運搬装置の外観

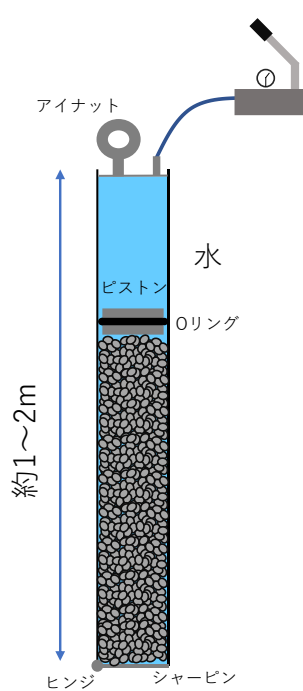


図 2.13.8-2 ベントナイトペレットの模擬運搬装置の概念図

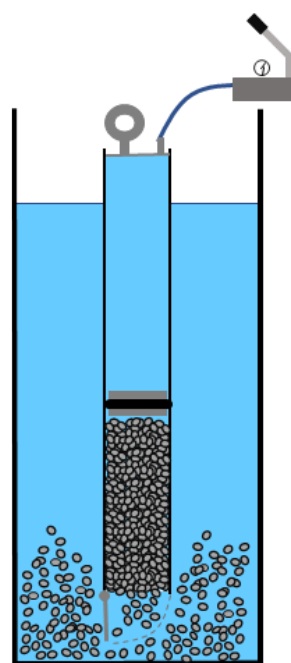


図 2.13.8-3 模擬発出試験の実施概念図

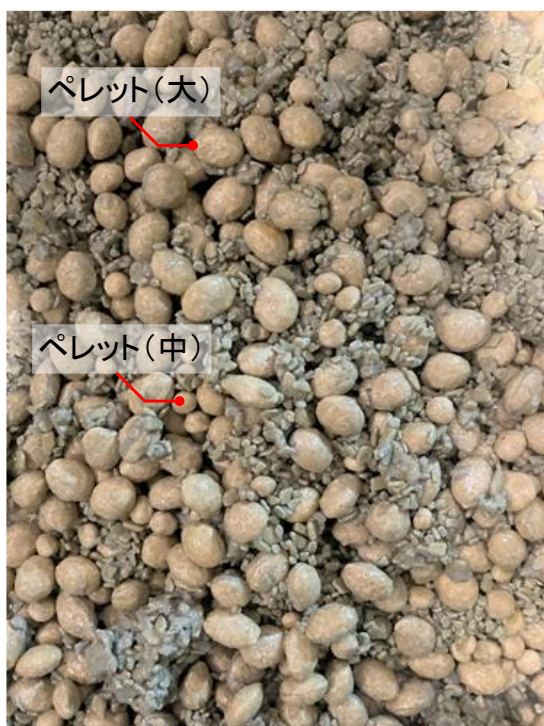


図 2.13.8-4 模擬発出試験後のベントナイトの状況
(A)



図 2.13.8-5 模擬発出試験後のベントナイトの状況
(B)

2.13.9. 予備コーティングしたベントナイトペレットのコーティング剤の耐熱性の確認

高温環境下においてコーティング剤が溶解や固化などし、コーティング剤が所期の性能を発揮できない可能性が有るため、以下のとおりコーティングベントナイトペレットのコーティング剤の耐熱性を確認すること。なお、本項で実施する「予備コーティングしたベントナイトペレットのコーティング剤の耐熱性」の結果、コーティング剤が変質するなどが確認された場合においても、本業務で製造するコーティングベントナイトペレットの検収条件にしないものとする。

- 1) コーティング剤の熱による変化を確認するための試験を、空气中で以下のとおり行うこと。
 - (1) 50℃, 60℃, 70℃, 80℃, 90℃, 100℃におけるコーティング剤の熱による変化を、以下のとおり確認すること。
 - (2) 上記の温度条件毎に、各形状（単一形状のベントナイトペレットの場合は1形状）のコーティングベントナイトペレット 3 粒を、アルミホイルや蒸発皿などの上に置き、各温度に設定した恒温器内にいれて 5 時間放置すること。
 - (3) コーティングベントナイトペレットを恒温器から取出した後、写真撮影を行うとともに、目視や触覚が分かるゴム手袋をしたうえで、コーティングベントナイトペレットの表面の状態を確認して記録すること。例えば、変色の有無、べとつき感の有無などを観察すること。
 - (4) コーティングベントナイトペレットは、各温度条件で新品のものを供試体として利用すること。
- 2) コーティング剤の水中での耐熱性を確認するために、水中での耐熱試験を以下のとおり行うこと。
 - (1) 50℃, 60℃, 70℃, 80℃, 90℃, 100℃におけるコーティング剤の熱による水中での変化を、以下のとおり確認すること。試験中は、突沸を防止するために、沸騰石などを入れて安全に試験を行うこと。
 - (2) ビーカーに蒸留水もしくはイオン交換水を入れ、各温度になるまで熱すること。
 - (3) 上記の温度条件毎に、各形状（単一形状のベントナイトペレットの場合は1形状）のコーティングベントナイトペレット 3 粒を、各温度まで温めたビーカー中に入れて 5 時間放置すること。この際、ビーカー内に気泡が発生するため、コーティングベントナイトペレットを可能な限り静止状態に、維持できるように工夫すること。例えば、コーティングベントナイトペレットを細かいメッシュ

ユやフィルターなどで覆うことにより、直接気泡が当たるのを防止するなどの工夫を行うこと。

- (4) コーティングベントナイトペレットをビーカーから取出した後、写真撮影を行うとともに、目視や感触が分かるゴム手袋をしたうえで、コーティングベントナイトペレットの表面の状態を確認して記録すること。例えば、変色の有無、べとつき感の有無などを観察すること。
- (5) コーティングベントナイトペレットは、各温度条件で新品のものを供試体として利用すること。

2.13.10. コーティング前後のベントナイトペレットの飽和膨潤圧および飽和透水試験

ボーリング孔の閉塞材であるベントナイトペレットは、ボーリング孔内への地下水の流入や引込みなどを低減させるため、ボーリング孔周辺の母岩と同程度の透水性となる必要がある。このため、コーティングベントナイトペレットの膨潤圧および透水係数を取得すること。

この際、水質によりベントナイトペレットの膨潤性が異なることが確認されていることから、蒸留水もしくはイオン交換水、および人工海水を用いて実施すること。また、比較のためにコーティングをしていないベントナイトペレットを、表 2.13.10-1 に示す通りの条件で同時に試験を行うこと。

- 1) 膨潤圧試験および透水試験で使用するモールドは、両方の試験を連続的に同一のモールドで実施できるもの、もしくは膨潤圧試験および透水試験のそれぞれの試験用に準備したモールドで実施すること。
- 2) モールドの材質は、本仕様に従ってステンレス製もしくはアクリル樹脂製とする。モールドのサイズは、内径 10cm 以上、高さ 10cm 以上を基本とする。なお、既存の試験方法に基づいて先述のモールドの大きさ（形状）以外のモールドを選定する場合は、それを利用して実施された同様の試験が記載された報告書や文献などに基づくこと。
- 3) コーティングベントナイトペレットの飽和膨潤圧および飽和透水試験は、試験期間が非常に長くなることから、試験開始時から納期までの期間を考慮しつつ、供試体を作成して試験を実施すること。本試験は、5 カ月以上の試験期間を確保できること、もしくは本業務に着手後 2 か月以内から開始し、2026 年 2 月中旬まで実施することのうち、可能な限り試験期間を長くすることに努めること。なお、本項に記載する試験の実施期間について、いずれの確保も困難な場合は、必要に応じて対応を協議するものとする。また、本項については、本業務着手後の早い時期に、見通しについて検討すること。
- 4) 充填するペレットの配合は、「2.13.2 ベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）の確認」の結果に基づき、予備製造したコーティングベントナイトペレットを利用し、コーティング前のベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）が 1.10Mg/m^3 以上のできる限り最大となる配合とする。
- 5) モールドに充填するコーティングベントナイトペレットの量は、本業務の工期や以下の記載内容を満足する試験期間などを考慮して決定するものとする。なお、可能な限り多くのコーティングベントナイトペレットを充填できることを検討すること。
- 6) 蒸留水もしくはイオン交換水、および人工海水の異なる水質に対し、上記の配合としたコーティングベントナイトペレットをモールドに入れ、膨潤圧試験および透水試験をそれぞれ 3 供試体ずつ実施すること（表 2.13.10-1）。膨潤状況を把握するため、3 供試体のうち 1 供試体の試験は、アクリル製のモールドを利用して行うこと。供試体の数は、受注者が選択する試験方法により、膨潤圧試験および飽和透水試験を連続して行う場合、および個々に行う場合などで異なることに留意し、適切な試験方法により試験を実施すること。
- 7) 膨潤圧試験は、コーティングベントナイトペレットを完全飽和状態、もしくはほぼ飽和状態となるまで、以下を参考に実施すること。
 - (1) コーティングベントナイトペレットの膨潤のために通水させる水質は、蒸留水（もしくはイオン交換水）および人工海水の 2 種類とする。
 - (2) コーティングベントナイトペレットを飽和させるために、ポンプを利用して流量もしくは圧力制御により、飽和を加速させることも可とする。また、コーティングベントナイトペレットの膨潤状況を、アクリル製のモールドに入れた供試体を確認し、コーティングベントナイトペレットの粒子が不明瞭になるなどの状態を確認すること。
 - (3) コーティングベントナイトペレットが飽和状態となった後は、ポンプを停止しポンプによる影響

- がなくなり、安定した膨潤圧を観測するまで計測すること（図 2.13.10-1）。
- (4) アクリル製のモールドを使用して行う試験について、膨潤圧試験や透水試験中のコーティングベントナイトペレットの膨潤状況を、カメラによる定点撮影を行って記録を残すこと。撮影間隔は、試験開始直後から 5 時間は 10 分毎に、5 時間から 24 時間程度までは 1 時間毎に、その後は 1 日 1 回の頻度で試験終了時まで撮影すること。
 - 8) コーティングベントナイトペレットの透水試験は、膨潤試験と同様にコーティングベントナイトペレットを完全飽和状態、もしくはほぼ飽和状態で以下を参考に実施すること。
 - (1) コーティングベントナイトペレットの膨潤のために通水させる水質は、蒸留水（もしくはイオン交換水）および人工海水の 2 種類とする。
 - (2) コーティングベントナイトペレットを飽和させるために、ポンプを利用して流量もしくは圧力制御により、飽和を加速させることも可とする。また、コーティングベントナイトペレットの膨潤状況を、アクリル製のモールドに入れた供試体を確認し、コーティングベントナイトペレットの粒子が不明瞭になるなどの状態を確認すること。
 - (3) 膨潤圧試験と透水試験とを個々に試験を行う場合は、コーティングベントナイトペレットの飽和状態を確認するために、膨潤圧試験とほぼ同時に試験を開始すること。これが困難な場合は、アクリル製のモールドで行う透水試験用の供試体の写真撮影を、膨潤圧試験と同様に行うこと。
 - (4) 透水試験は、流量制御での試験を基本とするが、モールドやその周辺の試験機器の耐圧性能を超えることが想定される場合は、低透水性材料の透水試験方法（JGS 0312-2018）に準拠して加圧変水位透水試験による方法で行うこと。
 - 9) 比較のためコーティング前のベントナイトペレットについて、2.13.10 7)および 2.13.10 8)と同様の方法で、以下の通り飽和状態の膨潤圧試験および透水試験を実施すること。
 - (1) 試験は、1 供試体を対象に実施するものとする。なお、受注者の試験方法により必要な場合は、膨潤圧試験および透水試験用に、それぞれ供試体を作成して試験を行うことも可とする。
 - (2) コーティング前のベントナイトペレットは、金属モールドにより膨潤圧試験および透水試験を実施すること。
 - (3) 金属モールド内にコーティング前のベントナイトペレットを、コーティングベントナイトペレットから推定したベントナイト成分の密度（ベントナイト量）となる充填密度（かさ密度）により、膨潤圧試験および透水試験を実施すること。
 - (4) 飽和状態については、コーティングベントナイトペレットの飽和状態をもとに推定すること。
 - 10) 人工海水を精製する場合は、適切な方法で生成し、表 2.13.7-1 に示す組成であることを確認すること。
 - 11) 具体的かつ詳細な試験方法、試験条件などについては、本仕様書に基づき、受注者が試験計画を策定して提示し、機構の技術監理責任者との打合せおよび承諾を得て試験に着手すること。
 - 12) 本試験の結果は、報告書に試験方法、試験状況の記録や写真、試験結果などをグラフ化して記載するとともに、膨潤圧および透水係数を記載する程度でよい。また、計測状況の写真や計測データをエクセルファイルなどとしてもれなく納品すること。

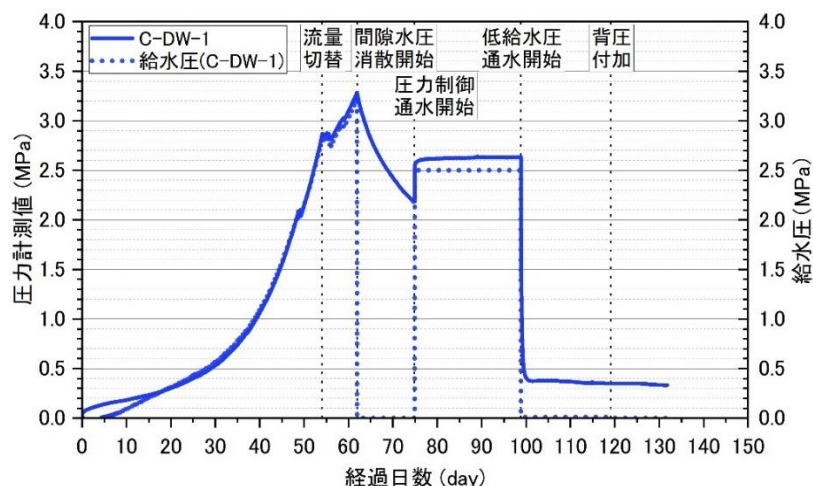


図 2.13.10-1 膨潤圧および給水圧の経時変化の例

表 2.13.10-1 ベントナイトペレットの膨潤特性および透水試験に係る条件

供試体番号	試験条件
金属製-1	① コーティングしたペレット ② コーティング前のベントナイトペレットの充填密度が 1.10Mg/m^3 以上となる配合 ③ 蒸留水（もしくはイオン交換水）
金属製-2	
アクリル製-1	
金属製-3	① コーティングしたペレット ② コーティング前のベントナイトペレットの充填密度が 1.10Mg/m^3 以上となる配合 ③ 人工海水
金属製-4	
アクリル製-2	
金属製-5	① コーティングしていないベントナイトペレット ② コーティング前のベントナイトペレットの充填密度が 1.10Mg/m^3 以上となる配合 ③ 蒸留水（もしくはイオン交換水）

2.13.11. 飽和した供試体の密度分布

- 1) ベントナイトの膨潤圧測定および透水試験が終了した供試体は、膨潤後の湿潤密度および乾燥密度を測定すること。
- 2) 湿潤密度の測定は、試験のモールドの片側から試料を押し出し、モールドの長さ（高さ）を 1cm 毎に分割した直後に、その重量と体積により求めること。
- 3) モールドから押し出しが困難な構造の場合は、密度分布を測定する方法を受注者が提示し、NUMO の技術監理責任者の承諾を得た場合は、その方法により実施できるものとする。
- 4) 湿潤密度を測定した後は、その供試体を 100°C から 160°C までの受注者が決定した任意の恒温条件下でほぼ絶対乾燥状態となるまで乾燥させた重量を計測すること。なお、絶対乾燥状態まで乾燥することは、一般に困難であるため、乾燥炉から取り出した供試体をデシケーター内で室温になるまで冷却した後、重量を計測することを繰り返し、重量がほぼ一定となるまで乾燥と重量の計測を繰り返すこと。

2.14. コーティングベントナイトペレットの本製造

2.14.1. コーティングベントナイトペレットの製造方法

ベントナイトペレットの予備製造、およびコーティングベントナイトペレットを用いた試験のうち「2.13.7 予備コーティングしたベントナイトペレットの浸漬試験」、および「2.13.8 予備コーティングしたベントナイトペレットを利用した模擬発出試験」の結果が、以下に示す本仕様の要求事項を満足したことを、NUMO の技術監理責任者が確認した後、コーティングベントナイトペレットの本製造を以下のとおり行うこと。

- ① コーティング前のベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）が 1.10Mg/m^3 以上となること
 - ② 予備コーティングしたベントナイトペレットの浸漬試験の結果、コーティングベントナイトペレットの膨潤が 5 時間程度抑制され、遅くとも 24 時間以内から膨潤を始めること
 - ③ 予備コーティングしたベントナイトペレットを利用した模擬発出試験の結果、コーティングベントナイトペレットが模擬運搬装置から発出され、かつペレットの形状を維持していること
- 1) ベントナイトペレットの製造法、およびベントナイトペレットのコーティング方法は、ベントナイトペレットの予備製造およびベントナイトペレットの予備コーティングと基本的に同様とする。なお、コーティングベントナイトペレットの予備製造過程、それを利用した各試験結果などにより、コーティングベントナイトペレットの製造方法を修正する場合は、個別要領書の修正を行うこと。
 - 2) コーティングベントナイトペレットの製造方法が、ベントナイトペレットの予備製造およびコーティング方法と全く変更がない場合は、これらの予備製造と同じ個別要領書を提出することによりよい。
 - 3) コーティングベントナイトペレットの製造期間中に、NUMO の技術監理責任者もしくは作業管理員などが、コーティングベントナイトペレットを所定の手順により、製造していることを確認できるものとする。
 - 4) コーティングベントナイトペレットの本製造においても、適切にコーティングベントナイトペレットを製造していることを確認するために、以下の計測を行うこと。
 - (1) 乾燥密度を算出するために、クニゲル V1 の水分量を計測すること。ベントナイトペレットの予備製造作業期間が複数日に及ぶ場合は、水分量の計測を作業期間中 1 日 1 回の頻度で実施し、乾燥密度の算出に資すること。なお、ベントナイトペレットを製造した日ごとに、乾燥密度を計測する場合は、本項を実施する必要はない。
 - (2) ベントナイトペレットを製造中は、50kg 毎にベントナイトペレット 10 粒を任意に採取し、以下のいずれかの方法で、ペレット 1 粒の湿潤密度および乾燥密度を取得すること。また、計測した乾燥密度から平均乾燥密度を算出すること。
 - ① 任意に採取したベントナイトペレットを乾燥させて乾燥密度を計測する場合
 - a) 製造したベントナイトペレットを乾燥炉に入れ、 100°C 以上でベントナイトが変質しない温度を考慮して 160°C を最大温度とし、ベントナイトペレットの重量が安定するまで乾燥を行うこと。
 - b) その後、速やかに JIS B 7440-8 を参考に校正可能な 3D レーザースキャナ（VL-300 キーエンス社製相当）による体積の計測を行うこと。また、製造したベントナイトペレットにバリが残る場合は、バリを含めて 3D レーザースキャナ（VL-300 キーエンス社製相当）による形状を取得して体積を取得することも可とする。
 - c) ベントナイトペレットの乾燥重量と 3D レーザースキャナ（VL-300 キーエンス社製相当）により取得した体積より、ベントナイトペレットの乾燥密度を取得すること。
 - ② クニゲル V1 の水分量とベントナイトペレットの密度から乾燥密度を取得する場合
 - a) JIS B 7440-8 を参考に校正可能な 3D レーザースキャナ（VL-300 キーエンス社製相当）による体積の計測、および精密電子天秤（最小表示 0.0001g 以下のもの）による重量の測定を行い、製造したベントナイトペレットの密度を算出すること。
 - b) 製造したベントナイトペレットにバリが残る場合は、バリを含めて 3D レーザースキャナ（VL-300 キーエンス社製相当）による形状を取得して体積を算出することも可とし、この形状での密度計測もよいこととする。
 - c) この状態のベントナイトペレットの密度は、水分を含有しているためクニゲル V1 の水分量をもとに、計測したベントナイトペレットの密度から算出すること。
 - (3) ベントナイトペレットのコーティング剤の塗布した厚さの計測
 - ① コーティングベントナイトペレットを製造中は、各サイズのコーティングベントナイトペレットを 100kg 製造する毎に 10 粒を採取し、塗布したコーティング剤の厚さを確認すること。
 - ② 確認方法については、コーティングベントナイトペレットの予備製造の際と同様の方法とす

る。

- ③ コーティングベントナイトペレットの予備製造の際に計測したコーティング剤の厚さと比較し、極端に厚さが不均質となっていないことを確認すること。具体的な製造管理基準は、コーティングベントナイトペレットの予備製造時に決定するものとする。

2.15. コーティングベントナイトペレットの検収、保管および納品

2.15.1. コーティングベントナイトペレットの検収

コーティングベントナイトペレットは、以下を確認することにより検収するものとする。したがって、コーティングベントナイトペレットを製造中は、確実かつ適切な品質管理を行い、検収条件を満足すること。

- 1) 本仕様書および本業務で確認した方法により製造されたコーティングベントナイトペレットであり、所定の性能を有することを、NUMO の技術監理責任者および作業管理員が、立会検査や証票類などにより確認し、問題がないことを確認していること。
- 2) 製造したコーティング前のベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）が、「2.13.2 ベントナイトペレットの充填密度（かさ密度）の確認」の結果で 1.10Mg/m^3 以上となること。
- 3) 製造した同型のコーティングベントナイトペレットについて、重量のばらつきが極端に大きくないこと。
- 4) 製造したコーティングベントナイトペレットは、ベントナイト成分の充填密度が少なくとも 0.80Mg/m^3 以上となるように配合できること。
- 5) 試験の途中段階である膨潤圧試験や透水試験などの状況を提示し、本仕様を示すコーティングベントナイトペレットへの要求事項を満足できる見通しがあること。具体的には、既往の研究事例とほぼ同等の試験結果を得られること。

2.15.2. コーティングベントナイトペレットの支払条件

本業務においては、以下のとおりコーティングベントナイトペレットを、実施期間の途中に納品する必要がある。このため、実施期間の途中においてコーティングベントナイトペレットの検収を行い、その合格をもって納品した場合は、当該業務に係る費用を支払うものとする。

なお、支払費用は「2.15.3 ダンプベイラー作動確認試験用コーティングベントナイトペレットの納品」、および「2.15.4 グリムゼル岩盤試験場における実証試験用コーティングベントナイトペレットの納品」に係る費用を対象とする。また、これ以外の試験費用などは、報告書にこれらの実施内容や結果などが記載されていることを確認することをもって納品とする。

2.15.3. ダンプベイラー作動確認試験用コーティングベントナイトペレットの納品

NUMO では、実際のボーリング孔の地下深部までコーティングベントナイトペレットや、セメントなどの閉塞材を運搬する装置（ダンプベイラー）を保有している。本業務では、このダンプベイラーの作動試験に利用するコーティングベントナイトペレットを以下のとおり製造すること。

- 1) ダンプベイラーは、内径約 80mm、長さ約 6m である。コーティングベントナイトペレットをダンプベイラー内に 5m 分充填することとしている。本業務では、このダンプベイラーを以下の条件で、予備を含めて 3 回分を満杯にするコーティングベントナイトペレットを納品すること。
- 2) 長さ約 6m のダンプベイラーを垂直に立てた状態で、コーティングベントナイトペレットをダンプベイラー内に気中投下により充填することとしている。このため、コーティングベントナイトペレットをダンプベイラー内に充填する際に、コーティングベントナイトペレットのコーティング剤が剥離したり、割れたりすることにより、水中に所定時間浸漬する間にコーティングベントナイトペレットが膨潤する事象が懸念される。このため、必要に応じてコーティングベントナイトペレットをダンプベイラーに充填する方法を検討し、コーティングベントナイトペレットのコーティング剤が剥離したり、割れたりしないために必要な治具を準備して納品すること。
- 3) ダンプベイラー作動確認試験用のコーティングベントナイトペレットの梱包

- (1) コーティング前のベントナイトペレットにおいて充填密度が 1.10Mg/m^3 以上となる配合、もしくは製造したコーティングベントナイトペレットについて、ベントナイト成分の充填密度が少なくとも 0.80Mg/m^3 以上となるように配合のいずれかで、かつベントナイト成分の充填密度が高くなる配合とすること。
 - (2) 「2.14 コーティングベントナイトペレットの本製造」で製造したコーティングベントナイトペレットを、上記の配合となるようにして1袋約 $10\sim 15\text{kg}$ のコーティングベントナイトペレットを、ビニル袋に入れて口を方結びにすること。その袋を 20L トスロンタンク (<https://www.monotaro.com/p/0282/8427/?msockid=0e082c6df94566b208c23eb0f8af6702> 相当品以上) に入れて納品すること。
 - (3) ダンプベイラー作動確認試験用のコーティングベントナイトペレットの具体的な納品場所については、別途指定するものとする。なお、東京駅から直線距離で半径 120km 以内の任意の場所を想定すること。
 - (4) 上記のビニル袋に入れたコーティングベントナイトペレットを 20L トスロンタンクに入れ、必要量の製造が完了するまで受注者が準備する恒温恒湿庫等に保管し、コーティングベントナイトペレットに変質等が生じない処理を講じること。
 - (5) 恒温恒湿庫に保管したコーティングベントナイトペレットは温度、および湿度のモニタリングを実施すること。温度および湿度モニタリングは、自動計測もしくは1日2回（ただし、受注者の休日は除く）の頻度で、人為的に記録を残すこと。
- 4) ダンプベイラー作動確認試験に立会い、万一、納品したコーティングベントナイトペレットをダンプベイラーから発出できない状況が生じた際は、その原因究明を NUMO、本業務の受注者、およびダンプベイラーの改造業務の受注者が協力して実施するものとする。ただし、以下に示す対応が不十分な場合は、この限りではない。
- (1) ダンプベイラーが所定の機能を有することや、ダンプベイラー内に本業務で製造するコーティングベントナイトペレットを入れた後、コーティングベントナイトペレットを 2～3 時間水中に浸漬する。その後、ダンプベイラーからコーティングベントナイトが発出でき、かつコーティングベントナイトの大部分が、図 2.13.8-4 模擬発出試験後のベントナイトの状況 (A) 図 2.13.8-4 の様にペレットの形状を維持していることを確認する。
 - (2) ダンプベイラーは、ペレットハウジングと呼ばれるコーティングベントナイトペレットを入れる管、およびペレットハウジングを入れるインナーチューブと呼ばれる管から構成される二重管構造となっている。また、これらはそれぞれ内径約 75mm 、長さ約 $6,000\text{mm}$ の鉄製のパイプ、および内径約 85mm のパイプを利用して製造されている。さらに、ペレットハウジングに入れたコーティングベントナイトペレットは、地上から加圧しペレットハウジング内に設置したピストンを押すことにより、コーティングベントナイトペレットが発出する機構である。
 - (3) ダンプベイラー内にコーティングベントナイトペレットを封入する際は、長さ約 $6,000\text{mm}$ のダンプベイラーの上部から空気中に投下することとしている。この際、コーティングベントナイトペレットが鉄管中を落下し、底部の鉄製の蓋や先に落下したコーティングベントナイトペレットなどにぶつかり、コーティングベントナイトペレットのコーティング剤が剥離したりすることにより、所期の性能が低下しない対応をとること。
 - (4) 上記に示す対応をしたにも関わらず、ダンプベイラーの作動確認試験において、本業務で製造するコーティングベントナイトペレットが想定以上に膨潤し、ダンプベイラーの作動に影響を及ぼす場合や、コーティングベントナイトペレットが明らかに本仕様の要件を満足しないと判断される場合は、ダンプベイラーの機能を維持しつつ、本業務の仕様を満足するために必要な処置を講じること。
 - (5) ダンプベイラーは、ダンプベイラー内を水で満たした状態で、所定の作動をすることを確認することで健全性を確認することとしている。
 - (6) 本仕様に記載の考慮事項への対応をしたうえで、コーティングベントナイトペレットを気中落下

により、コーティングベントナイトペレットは、ペレットハウジング内に 5m 程度入れて試験を実施するものとし、これにより発出が困難な場合は、4～5m までコーティングベントナイトペレットを入れて試験を繰り返して実施する計画である。

- (7) コーティングベントナイトペレットをダンプベイラーに充填後は、2～5 時間程度水中に浸漬した後に、ダンプベイラーからコーティングベントナイトペレットの発出試験を実施する。
- (8) 上記に示す対応をしたにも関わらず、コーティングベントナイトペレットをダンプベイラーから適切に発出できない場合は、NUMO、受注者およびダンプベイラーを改造する業務の受注者の 3 社が原因に係る検討を行うものとする。その結果、本業務に係る以下の事象によらず（以下の事象については、本業務の受注者によりダンプベイラーからの発出試験を含めて対応するものとする）、コーティングベントナイトペレットをダンプベイラーから発出できない場合は、契約図書に基づき契約変更などの対応を行うものとする。
 - ① ダンプベイラーにコーティングベントナイトペレットを気中落下することにより、コーティングベントナイトペレットのコーティング剤が剥離したり、割れたりするなどしてコーティングベントナイトペレットの膨潤抑制が促進された場合
 - ② 2～5 時間程度水中に放置した際に、コーティングベントナイトペレットが予備検討と異なる膨潤状態および充填状況と挙動をした場合
 - ③ 2～5 時間程度水中に放置した後に、ダンプベイラーから発出できたものの、その発出形状が円柱状の様にコーティングベントナイトペレットが膨潤して塊状で発出された場合
 - ④ そのほか、コーティングベントナイトペレットの製造において、明らかに誤った方法で製造した場合

2.15.4. グリムゼル岩盤試験場における実証試験用コーティングベントナイトペレットの納品

納品されたコーティングベントナイトペレットは、NUMO が海外に輸送するため、以下のとおりに必要量を梱包して納品すること。

- 1) GTS における実証試験では、図 2.15.4-1 に示す直径 160mm、長さ 30m のボーリング孔を掘削した後、底盤の表面から下に 5m を 300mm に拡孔したボーリング孔の形状を有するボーリング孔を利用し、ボーリング孔の閉塞技術の実証試験を実施する計画である。本業務では、このボーリング孔を以下の条件で、予備を含めて 1.5 回分を満杯にするコーティングベントナイトペレットを納品すること。
- 2) GTS における実証試験用コーティングベントナイトペレットの梱包
 - (1) コーティング前のベントナイトペレットにおいて充填密度が 1.10Mg/m^3 以上となる配合で、「2.14 コーティングベントナイトペレットの本製造」で製造したコーティングベントナイトペレットを配合し、1 袋約 10～15kg のコーティングベントナイトペレットをビニル袋に入れて口を方結びにすること。その袋を 20L トスロンタンク
(<https://www.monotaro.com/p/0282/8427/?msocid=0e082c6df94566b208c23eb0f8af6702> 相当品以上) に入れて納品すること。
 - (2) 上記のビニル袋に入れたコーティングベントナイトペレットを 20L トスロンタンクに入れ、必要量の製造が完了するまで受注者が準備する恒温恒湿庫等に保管し、コーティングベントナイトペレットに変質等が生じない処理を講じること。
 - (3) 恒温恒湿庫に保管したベントナイトペレットは温度および湿度のモニタリングを実施すること。
 - (4) スイスへ国際輸送が可能となるように、木箱に 20L トスロンタンクを格納すること。木箱は輸送しやすいように 1 つが約 500kg となるように分割すること。
 - (5) 機構の職員が立会いの下、国際輸送用の木箱のそれぞれに温度、および湿度をモニタリング可能な装置を入れること。
 - (6) 必要に応じて、品質確保のために乾燥剤を同封しても良い。その際は、輸送会社などに乾燥剤の条件などを確認して問題がないことを提示すること。
 - (7) 機構が、別途、海外輸送の手配に際して輸送する際の荷姿が必要となるため、2025 年 11 月までに

想定される荷姿を提示すること。

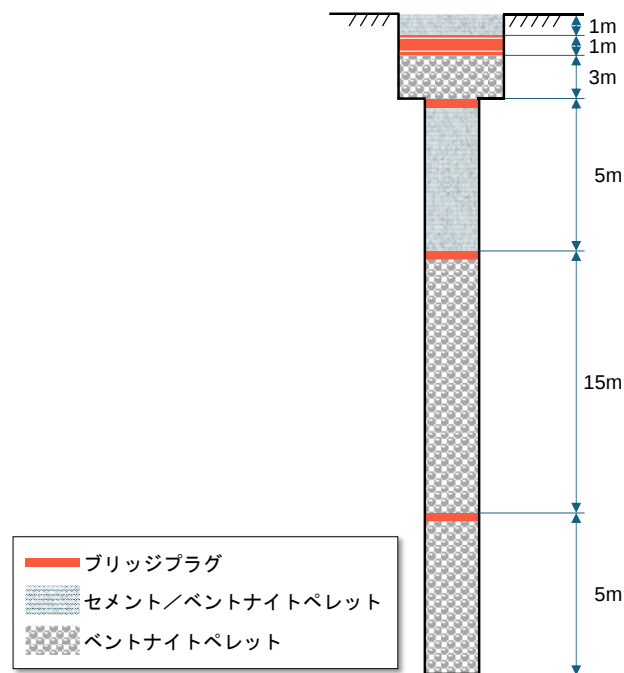


図 2.15.4-1 GTS における実証試験用ボーリング孔のレイアウト（案）

2.16. 工程会議

工程会議は、以下に示す本業務の進捗を確認することに加え、業務を進める上で NUMO と調整が必要な事項、他の関連する業務との調整が必要な事項について、打合せを以下のとおり行うものとする。

- 1) 本業務の実施状況を確認するために、本業務では 2 週間に 1 回程度の頻度で工程会議を行うものとする。
- 2) 工程会議は、対面で実施することを基本とするが、打合せ内容が軽微な場合については、Web 会議による開催も可とする。この場合においても 3 回に 1 回は、対面で行うこととする。
- 3) 工程会議では、本業務の実施状況を計画工程に対しての進捗状況として報告するものとする。
- 4) 本業務に係る技術的な内容についての検討状況、資機材の準備状況、装置の製造状況、各種試験の実施状況などを報告すること。工程の遅延が見込まれる場合は、可能な限りその原因と対策を提示すること。また、工程の遅延が資機材の入手などに関係し、国内外の地政学的なリスクによるものなど、受注者自身による対応が不可能な場合も、その理由を確認するとともに、その状況などを示す証憑類を提示すること。
- 5) 工程会議の議事録は、本仕様に従って本業務の受注者が作成するものとする。
- 6) 工程会議の内容について疑義が生じた場合は、協議を行うものとする。

2.17. 納品場所

納品物は、以下の場所を想定すること。なお、本業務の終了時に場所が変更になることもあり得る。その場合は、契約図書に基づいて契約変更などを適切に行うものとする。

郵便番号 303-0046

住所 茨城県常総市内守谷町きぬの里 3-39-1

ロジスティード首都圏株式会社 柏営業所 守谷営業所

2.18. 貸与品等の返却

- 1) NUMO からの貸与品については、「1.11 貸与品等」の記載内容に従い、貸与品等の清掃手入れのうえ、

コーティングベントナイトペレットと同じ場所（2.17 納品場所）に返却すること。

- 2) NUMO から貸与される際に作成した貸与品のリストに従い、NUMO の技術監理責任者もしくは作業管理員が立会いの下、消耗品を除き、貸与品の全てを返却していることを確認すること。この際、貸与品の不足や損傷などがないことを確認し、これらが確認された場合は、NUMO と協議を行い適切に対応すること。

2.19. 成果物

受注者は、成果物として以下を「2.4 納期」に定める期限内に提出しなければならない。

1) 業務成果報告書

- (1) 成果報告書は NUMO より提供する「業務委託及び役務調達における技術報告書作成標準」に従い作成すること。
- (2) 本業務における成果報告書には、各試験の実施方法や計測結果などを図表類で記載すること。また、図や写真は、加工しやすいように原図のファイルを、別途、納品すること。グラフについては、グラフを作成したデータを Microsoft Excel のファイルや CSV などの形式で納品すること。
- (3) 報告書には、製造過程で製造される製品などについて、その妥当性を確認するために必要な写真などを撮影して含めること。
- (4) 作成した報告書については製本 1 部および電子媒体 1 部を提出すること。
- (5) 成果報告書に掲載した図表等のデジタルデータについて、NUMO で編集が可能なデータ形式（Microsoft PowerPoint, Microsoft Excel, Microsoft Word）とし、電子媒体（媒体の種類を指定）に保存し 1 部提出すること。上記以外のデータ形式を用いる場合は事前に NUMO の承諾を得ること。

2) 納品物件一覧

納品時に納品物件一覧と納品物を対比した写真を添付した品物件一覧表を作成すること。写真は、表と対比が確認可能であれば、写真番号を表に記載して写真を添付することでも良い。

3. 特記事項

- 1) QC 工程表は、作業開始時からの日数を記載することでも可とするが、具体的な作業着手後、もしくは工程会議においてカレンダーと QC 工程表を一致させて提示すること。
- 2) 使用する材料（クニゲル V1 やコーティング剤など）については、その製造ロットの記録を残すこと。計測機器については、JIS などの基準がある場合は、それに基づいて実施した機器校正に係る校正記録を残すこと。また、機器校正を定期的実施する機器については、その記録のコピーを提出すること。
- 3) 知的財産権、ノウハウ情報、秘匿の既存技術などの取扱いについては、以下の対応を基本とするが、これらが困難な場合は、別途協議するものとする。
 - (1) 本業務の遂行において受注者が有する知的財産、経験、ノウハウ、著作物などを利用する必要がある場合は、適合証明書に明確にすること。なお、適合証明書に受注者が有する知的財産、経験、ノウハウ、著作物などを記載する可能性が有る場合は、事前に適合証明書に係る守秘義務契約の締結などを申し入れることができるものとし、その覚書（案）などを受注者が準備するものとする。また、覚書（案）については、NUMO により修正ができるものとする。
 - (2) 受注者が有する知的財産、経験、ノウハウ、著作物などの記載は、明らかに受注者以外にそれを製造、利用できない技術などについては、その概要が分かる程度でもよいものとする。
 - (3) 本業務の契約締結後に、本業務の遂行において、受注者が保有する知的財産、経験、ノウハウ、著作物などの追加利用が必要な場合は、それが本業務において新たに開発されたものではないことを提示する必要がある。
 - (4) 既に受注者が有する知的財産、経験、ノウハウ、著作物などで、大幅な変更を生じない場合（たとえば、サイズや容量を大きくすること、同等品以上の製品や部品に置き換えることなど）は、本業務での成果ではなく、受注者の保有する既存技術とする。

- (5) 上記以外で本業務において得られた知的財産、経験、ノウハウ、著作物などは、本業務の成果として取り扱うものとする。
- (6) NUMO が既に行った調査資料や既に保有する情報などで、本業務に必要と判断するものは随時提供する。ただし提供する情報が秘密情報に該当する場合は「1.14 守秘義務」を順守しなければならない。
- 4) 受注者は、本仕様書の記載事項について疑義が生じた場合は、本仕様書、契約書に添付される資料などに従い、適切に対処するものとする。なお、NUMO の承認もしくは承諾する前に、受注者が実施した事項について、NUMO はその責や費用の負担などを負わないものとする。
- 5) コーティングベントナイトペレットの製造過程において秘匿すべき情報については、NUMO と協議したうえで秘匿情報として取扱うことができるものとする。なお、秘匿情報とは、既に受注者が保有する技術やノウハウなどで、かつその技術の特許として公開していないものを対象とし、本業務で新たに創出された技術は、NUMO と協議して対応するものとする。
- 6) 受注者が知的財産権となる事項について特許を取得する場合は、NUMO の規程に基づいて対応するものとする。
- 7) 本業務において受注者に生じた損害又は第三者に及ぼした損害は、受注者が負担するものとする。ただし、その損害が発注者に帰すべき事由による場合において受注者が損害を受けたときは、発注者が負担するものとし、その額は発注者と受注者が協議して定めるものとする。
- 8) 契約不適合責任（瑕疵担保契約）については、本業務の契約図書類によるものとする。
- 9) 本業務において生じた個別の疑義などについては、NUMO と受注者とで協議を行い、合意内容に応じて契約図書類などに基づき、契約変更などの必要な手続きを行うものとする。

以 上

実施責任者／現場代理人届（例）

2000年 月 日

原子力発電環境整備機構 技術部長

受注者：

名 称：

氏 名：

印

下記業務に係る実施責任者／現場代理人を任命しましたので経歴書を添えてお知らせします。

記

1. 件 名 ○○○○
2. 実施責任者／現場代理人 ○○○○
3. 経 歴 別添

業務特性に応じて、記載事項を適宜修正して使用すること。

以 上

経歴書

氏 名：
生年月日： 年 月 日生

学 歴

年 月
年 月

職 歴

年 月
年 月

主な業務経歴

年 月
年 月
年 月

資 格

年 月
年 月
年 月
年 月

以 上

主任技術者／監理技術者届（例）

20〇〇年 月 日

原子力発電環境整備機構 技術部長

受注者：

名 称：

氏 名：

⑨

下記業務に係る主任技術者／監理技術者を任命しましたので経歴書を添えてお知らせします。

記

1. 件 名 ○○○○
2. 主任技術者／監理技術者 ○○○○
3. 経 歴 別添

業務特性に応じて、記載事項を適宜修正して使用すること。

以 上

経歴書

氏 名：
生年月日： 年 月 日生

学 歴

年 月
年 月

職 歴

年 月
年 月

主な業務経歴

年 月
年 月
年 月

資 格

年 月
年 月
年 月
年 月

以 上

議事録

機構技術部					受注者					作成年月日	
				担当					担当		
										年 月 日	
件名						作成者					
日時	年 月 日 () : ~ :					場所					
出席者						添付資料					
議事内容									懸案事項処理		
									処理箇所	処理時期	
【合意事項】											
【内容】											

受注者は、作成・押印し電子化したものをメール等にて機構に送付し、機構の確認を得ることを可とする。
機構はメールにて受領したものを印刷し確認押印したものをメール等にて受注者に送付する

協 議 書

年 月 日

〇〇〇〇〇〇
〇〇 〇〇 殿

(作成者)

所属：

責任者役職・氏名： 印

件名：

回 答 書

年 月 日

〇〇〇〇〇〇

〇〇 〇〇 殿

(作成者)

所属：

責任者氏名： 印

件名：

〇〇－協議－〇〇（〇〇〇〇年〇月〇日付）において協議した上記内容について、下記のとおり回答する。

記

以上

情報の取扱いに伴うチェック票

機構との契約に係る秘密情報（個人情報、技術開発情報等）の取扱い状況について確認して下さい
（枠線の箇所に記入してください。）

件名		契約期間	
会社名		実施責任者または現場代理人	印

【確認欄の記入要領】

- ① 着手前（契約締結時）：本件の関係者に周知した日付を記入してください。
- ・ 複数回周知する場合は、初回に周知した日付で構いません。
 - ・ 本件から対象外となる項目は「－」を記入してください（対象外となる場合は、着手前に機構の確認を得た後に備考欄にその理由を記載してください）。
- ② 完了時
確認項目の実施結果を記入してください。
- ：実施した（項目3については、保管期間満了後に削除する予定のものも含む。）
－：対象外

		確認欄	
No	確認項目	①着手前	②完了時
1	本件に係る秘密情報は、執務室の施錠やキャビネットへの施錠保管等の物理的措置を講じて保管できている		
2	SNS を用いて本件に係る秘密情報を不特定多数へ拡散させる行為や、サイバー攻撃に、関係者が関わらないよう、従事者の情報管理教育を含めた必要な処置を講じている		
3	本件に係る電子データは、パスワード設定やシステムへのアクセス権限設定（ID・パスワードの付与）等の技術的措置を講じている		
4	本件に係る情報の目的外利用を防止するために、情報が不要となった時点で、情報の削除または返却する処置を講じている		
5	本件に係るすべての電子データは、ウィルス対策ソフトを最新の状態に更新したパソコン、タブレット端末等で扱うように処置を講じている		
6	個人的に所有するパソコン、タブレット端末、外部記憶媒体（外付けハードディスク、USBメモリ、メモ리카ード、CD-R）等で本件に係るすべての電子データを取扱わない		
7	本件に係るすべての電子データは、ファイル共有ソフトが導入されたパソコン、タブレット端末等では取扱わない		
8	本件に係る秘密情報の漏洩・消失対策、バックアップ対策及びバックアップ情報の秘密保持のために必要な措置を講じている		
9	本件の再委託先に対して、上記と同様の事項について確認する		

本チェック票は業務完了後、機構担当箇所へ提出してください。

備考 （対象外の項目がある場合、その理由を記載する）

- ・ 機構は情報を渡す際や打合せの際等、受注者には折に触れて情報管理の徹底をお願いするとともに、受注者の情報管理状況について口頭等で確認する。
- ・ 機構は技術部長の承認後、本チェック票を当該件名に関する書類とともに保管する。

機構確認欄		
技術部長	GM	担当者